
ISSN — 0033—765X
РАДИО
9/89



РАДИО

ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!

№ 9/1989

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА СВЯЗИ СССР И ВСЕСОЮЗНОГО ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ДОБРОВОЛЬНОГО ОБЩЕСТВА СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ И ФЛОТУ

2 **ГОВОРЯТ НАРОДНЫЕ ДЕПУТАТЫ СССР**
«НУЖНА НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА»

4 **ТЕЛЕВИДЕНИЕ ЧЕРЕЗ КОСМОС**
А. Варбанский. ССС — «МОСКВА», «МОСКВА-ГЛОБАЛЬНАЯ», «ЭКРАН-М»

8 **ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ**
А. Духовнер. «РАДИОПАТЕНТЫ» ДЕЛЬФИНОВ И ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ

12 **9 СЕНТЯБРЯ — 45-ЛЕТИЕ НРБ**
ТЕХНОЛОГИЯ 2000-ГО ГОДА

16 **РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И СПОРТ**
В. Чистяков. ШКОЛА ЧЕМПИОНА: УРОК ВТОРОЙ. РАДИОЛЮБИТЕЛИ И КОСМОС (с. 17). А. Гусев. ЧЕМПИОНАТ ТРЕБУЕТ... РЕАНИМАЦИИ (с. 18). КУБОК РАЗЫГРЫВАЮТ СКОРОСТНИКИ (с. 20). С. Чулаков. ВОЗВРАЩАЯСЬ К АРМЯНСКОЙ ТРАГЕДИИ (с. 21). Б. Степанов. ПРИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЯХ (с. 22). Р. Мордухович, С. Смирнова. ТРУДНОСТИ РОСТА (с. 23). CQ-U (с. 25).

29 **ДЛЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОЙ СВЯЗИ И СПОРТА**
В. Прокофьев. ТРАНСИВЕР НА ДИАПАЗОН 6 СМ. В. Маркус. ПМК — ПОМОЩНИК СУДЬИ (с. 32). И. Нечаев. ТЕЛЕГРАФНЫЙ ГЕТЕРОДИН (с. 33)

34 **К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. С. ПОПОВА**
Х. Иоффе. НЕИЗВЕСТНАЯ РУКОПИСЬ А. С. ПОПОВА

36 **УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ**
Б. Павлов. ПОРТАТИВНЫЙ ТЕЛЕПРОЕКТОР

40 **ДЛЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И БЫТА**
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ ИЗ НАБОРА «СТАРТ». Ю. Дмитриев. БЕЗОПАСНАЯ СЕТЕВАЯ ФОТОВСПЫШКА (с. 43)

46 **МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА И ЭВМ**
Д. Лукьянов. RAMDOS ДЛЯ «РАДИО-86РК»

53 **РАДИОПРИЕМ**
А. Малев. ПРОСТОЙ ТАЙМЕР К ПРИЕМНИКУ

54 **ВИДЕОТЕХНИКА**
С. Сотников. БЕСКВАРЦЕВЫЙ ДЕКОДЕР СЕКАМ—ПАЛ—НТСЦТ. С. Ельяшкевич, А. Пескин. РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ ЗУСЦТ (с. 57)

65 **ЗВУКОТЕХНИКА**
В. Хорошев, А. Шадров. УМЗЧ БЕЗ ОБЩЕЙ ООС. А. Поваляев. БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР СТИРАНИЯ И ПОДМАГНИЧИВАНИЯ (с. 68). В. Тарасов. ПАССИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА (с. 70)

73 **ЦИФРОВАЯ ТЕХНИКА**
С. Метик. ОЗУ В УСТРОЙСТВАХ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ

75 **ИЗМЕРЕНИЯ**
Б. Орозов, А. Ангелов. ФИЛЬТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

78 **РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ**
В. Шкарупин. ГЕНЕРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ. В. Осадчий. ТРИГГЕР НА ЭЛЕМЕНТЕ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (с. 78)

80 **«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ**
Б. Сергеев. В ПОИСКАХ... ТВОРЧЕСТВА. Б. Иванов. ОСЦИЛЛОГРАФ — ВАШ ПОМОЩНИК (с. 84). И. Александров. ВХОДНОЙ КАСКАД ПРИЕМНИКА НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОСПОРТСМЕНА (с. 87). И. Курский. АНАЛОГ МОЩНОГО СТАБИЛИТРОНА (с. 88). Ю. Ревич. НЕМНОГО О ЗАМЕНЕ РАДИОДЕТАЛЕЙ (с. 89)

91 **СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК**

НА ПЕРВОЙ СТРАНИЦЕ ОБЛОЖКИ. Директор Дома юного техника «Орбита» опытно-производственного хозяйства. «Новоуральское» Таврического района Омской области кандидат в мастера спорта СССР Владимир Кучеренко (UA9MBM) и один из воспитанников ДЮТ — Сережа Захаров (справа), занимающийся здесь радиоконструированием (см. с. 14).

Фото В. Семенова

ГОВОРЯТ НАРОДНЫЕ ДЕПУТАТЫ СССР



«НУЖНА НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА»

Выступая на Съезде народных депутатов СССР, ректор Московского авиационно-технологического института им. К. Э. Циолковского **Борис Сергеевич Митин** немало поразил депутатов, да и нас с Вами, думаю, тоже, попросив миллиард долларов на компьютеризацию образования.

«Несмотря на постановление правительства о необходимости осуществить усилиями наших промышленных министерств ускоренную компьютеризацию нашей сферы образования,— говорил Борис Сергеевич,— эта задача в ближайшие пять лет решена не будет. А её надо решать немедленно».

Корреспондент журнала «Радио» Е. Турубара после съезда встретилась с Б. С. Митиным, который уже активно начал работать в составе Комитета Верховного Совета СССР по науке, народному образованию, культуре и воспитанию, и попросила его высказать свою точку зрения на реальность компьютеризации страны в ближайшие годы.

— Борис Сергеевич, осуществимо ли Ваше предложение о выделении миллиарда долларов на компьютеризацию образования?

— На днях в программе «Время» по ЦТ сообщили, что западногерманская фирма «Сименс» заключила с нами договор о поставке 340 тысяч компьютеров и поставит их в Советский Союз в ближайшее время. Если это так, вопрос о закупке техники на Западе, думаю, будет решен в два-три года. И я полагаю, что надо задействовать не только наличную валюту. Есть и другие способы заинтересовать иностранных партнеров: можно, например, расплачиваться с ними продукцией совместных предприятий, программным обеспечением и т. п.

Однако наличие техники — это еще не решение проблемы компьютеризации. Предположим, мы её получим. Что дальше? Куда поставим компьютеры? Скорее всего ими оборудуют сильные школы, которые сейчас работают под эгидой вузов, т. е. приоритет получат те, кто и сейчас устроен лучше других. Может быть поступят по-другому. Раздадут соответствующим министерствам, чтобы они распределили по своему усмотрению.

Я же считаю, и говорил об этом на Съезде, что всю эту технику, надо передать педагогическим вузам и сельским школам. Технические институты пусть сами позаботятся о себе, пусть зарабатывают средства для приобретения компьютеров.

Надо постоянно помнить, что компьютеризация — это не только техника. Речь идет о скорейшей ликвидации компьютерной безграмотности,

выработке компьютерного мышления. Для того чтобы дело пошло, нужна национальная программа, такая, как была когда-то у нас, когда создавалась атомная бомба, ракетный комплекс и т. д.

— Кто же по Вашему должен заняться разработкой такой программы?

— Разрабатывать и реализовывать ее должно на правительственном уровне. Но у меня лично оптимизма на этот счет нет, и вот почему. Компьютеризация страны — задача архиважная, а руководить Государственным комитетом СССР по информатике и вычислительной технике назначают человека, не справившегося на предыдущем посту. Не означает ли это, что не придается дожного значения данному комитету?

— А у Государственного комитета по образованию есть такая программа?

— Я о ней слышал, но ничего конкретного не знаю. Как ректор института, я давно занимаюсь этой проблемой. Кое-что удалось сделать. В Москве — пять подшефных школ, которые мы полностью оборудовали техникой, снабдили программами. Кроме того, в Смоленской области в совхозе «Днепропетровский» создали региональный опорный пункт в сельской школе. Договорились предварительно с облоно, он выделил деньги и закупил компьютерный класс, мы его смонтировали, оснастили соответствующими программами, обучили педагогов. Двое наших преподавателей и сейчас там находятся. Теперь школьники и из соседних деревень будут ходить сюда учиться.

На Съезде мы договорились с народным депутатом СССР Василием Стародубцевым, знаменитым председателем колхоза из Тульской области, о создании у них такого же опорного регионального пункта. Есть запрос из Алтайского края. В общем, хотим участвовать в создании сети по всей стране. Но нужна программа компьютеризации образования по регионам. Это основа.

Такую программу сейчас разрабатывает недавно созданная ассоциация инженерных вузов СССР (АИВ). Московский институт электронного машиностроения, как наиболее компетентный в этой области, выступил с инициативой в кратчайшие сроки разработать принципы организации компьютерного образования в СССР, т. е. взял на себя в этой части функции Госкомобразования. Честно говоря, это в общем-то партизанские действия, поскольку такой острой и насущной проблемой нужно заниматься на уровне правительства. Но что делать, время не ждет. Наша отсталость становится угрожающей.

В США сейчас осуществляют очередную революцию в сфере образования. У меня на столе, видите, лежит проект — «Реформа средней школы в США». Американцы собираются коренным образом изменить школьное образование, опираясь на достижения... лучших советских педагогов Амонашвили, Щетинина, Ильина, Шаталова. Проект создан американской ассоциацией помощи науке и рассматривается как национальная программа, а государство оказывает всемерную помощь и поддержку.

Так приблизительно намерена поступить и наша АИВ. Только в отличие от американской, мы будем выполнять не только контролирующие, но и исполнительные функции. Судьба страны зависит от системы образования.

— Вы сказали, Борис Сергеевич, что компьютеризация, это не только техника, но и компьютерное мышление. Что Вы подразумеваете под этим?

— Может быть, на этот счет существует и более точное научное определение. Я лично считаю, что это такой способ мышления, наиболее рациональный и современный, который позволяет освободить мозг от рутинной работы. Приведу пример. Традиционное мышление — есть задача, посажу 10 человек, пусть они решают; компьютерное мышление — есть задача, посажу двух человек, они предложат решение, а ЭВМ рассчитает. Ведь горько смотреть, как это делается у нас, по сравнению с развитыми западными странами! Где может работать один, сидят 20 человек... Удивительно, как мы, взваливая на плечи перестройку, не задохнулись при такой организации труда!

— А как обстоит дело с программным обеспечением?

— Вот в этой части я смотрю на вещи оптимистично. У нас очень толковый и талантливый народ. Между прочим, недавно в нашем институте произошел забавный случай. Приходят ко мне с просьбой: «Заступитесь за студента. Пропускал занятия и получил двойку. Собираются выгонять». Спрашиваю: «Почему не ходил на занятия?» Оказывается, за это время он создал программу для ЭВМ, не имеющую в мире аналогов!

Короче говоря, по программному обеспечению мы вполне можем соревноваться с Западом и даже, как я уже говорил, расплачиваться этим за поставляемую нам технику. В начале нынешнего года мы у себя в МАТИ установили первую сетевую американскую машину IBM PS-2 и уже к концу года планируем выйти на мировой рынок с программным обеспечением.

— Какая все же роль в программе компьютеризации страны отводится Государственному комитету СССР по вычислительной технике и информатике?

— Затрудняюсь ответить. Я в него не верю. Это скорее отдел снабжения. Судите сами, если он несет функции распределителя ресурсов в условиях дефицита, то...

— В своих планах Вы делаете упор на западную технику. А как же наши советские компьютеры? Ведь предпринимаются немалые усилия для их выпуска.

— Есть неплохая советская машина серии IBM: ЕС-1840, 1841, 1842. К сожалению, они работают ненадежно, велик пока процент отказов, т. е. бич нашей отечественной техники. Невысокое качество и здесь себя проявляет.

— Как по Вашему связана задача компьютеризации с деятельностью Советов народных депутатов?

— Напрямую. Если у Советов будет власть, а следственно и деньги, они станут задумываться, как более рационально осуществлять управ-

ление регионом, областью, районом. Пока же, к сожалению, я знаю иные примеры. Приходят к председателю райисполкома кооператоры и просят: «Дайте нам старый дом, а мы взамен разработаем Вам всю систему АСУ района, оснастим техникой, научим людей...» А председатель не хочет. По сути дела, власти-то у него реальной нет и денег нет.

— Борис Сергеевич, как может быть задействован творческий потенциал миллионов советских радиолюбителей-конструкторов для решения проблемы компьютеризации страны?

— Ну хотя бы помочь в обслуживании школьной компьютерной техники. Особенно это актуально для села. Хотелось бы, чтобы оборонное Общество, под эгидой которого находятся радиолюбители, продумало свое активное участие в делах компьютеризации.

А вообще, опять вопрос упирается в отсутствие национальной программы, которая объединяла бы и реализовывала общие усилия, координировала действия разных ведомств и организаций.

Должен быть национальный комитет по компьютеризации с очень большими полномочиями. В таком направлении идут все развитые страны. Так, когда американцы поставили задачу догнать и обогнать нас в области космической техники, они капитально решили эту задачу, создав НАСА — национальный орган по организации этих работ. Каждая страна в критический для себя момент делает такой шаг.

Нынешние же государственные комитеты и ведомства задачу компьютеризации страны не решат.

— Борис Сергеевич, а сколько компьютеров в Вашем институте?

— Точно не знаю. Штук 800.

— И последний вопрос. Вы выгнали того талантливого студента-двоечника?

— А Вы как думаете?

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ЧЕРЕЗ КОСМОС

ССС — «МОСКВА», «МОСКВА-ГЛОБАЛЬНАЯ», «ЭКРАН-М»

Мы продолжаем знакомить читателей с системами спутниковй связи для телевизионного вещания (см. «Телевидение через спутники» и «ССС — параметры систем», опубликованные в майском и июньском номерах журнала). Помещенная на этих страницах статья — о советских системах ССС. На очереди рассказ о СТВ-12 (системе телевизионного вещания в диапазоне 12 ГГц, которая будет развертываться по единому международному плану), о телевизионном вещании через действующие зарубежные спутники.

В СССР действуют три системы спутниковой связи (ССС), предназначенные для телевизионного вещания с приемом программ на относительно несложные земные устройства. Это — «Москва», «Москва-Глобальная», «Экран-М» (см. табл. 1 и рис. 1). Благодаря простоте и низкой стоимости земных станций стало экономически вполне целесообразно совмещать их не только с отдельными ретрансляторами небольшой мощности, кабельными распределительными сетями, но даже с телевизионными приемниками (например, на буровых вышках,

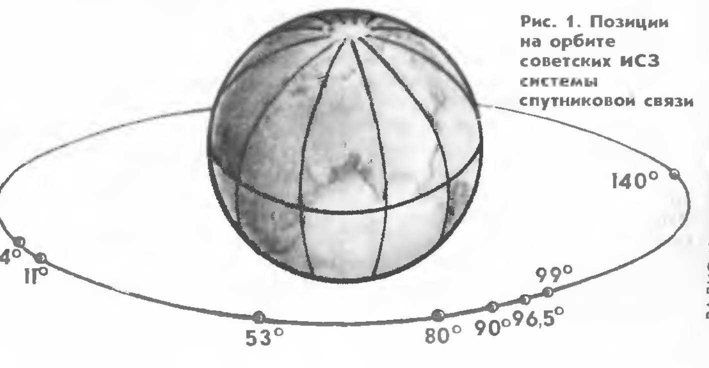


Рис. 1. Позиции на орбите советских ИСЗ системы спутниковой связи

в геологических партиях и т. п.). Основные технические параметры этих систем приведены в табл. 2.

Система «Москва» работает с 1980 г. через спутники типа «Горизонт» («Стационар») с антенной, имеющей ширину диаграммы направленности 5°×5°. Это обеспечивает прием на территории площадью около 2000×3000 км.

Для ретрансляции с ИСЗ «Горизонт» используется ствол № 6 с передатчиком мощностью 40 Вт. Другие стволы с передатчиками меньшей мощности предназначены для системы «Орбита», земные станции которой имеют антенны диаметром 12 м и поэтому здесь не рассматриваются. По этой же причине не рассматриваются ИСЗ типа «Молния», обслуживающие центральное телевидение для организации передач на Америку в дополнение к ИСЗ «Горизонт», находящемуся в точке 11° з. д.

Система «Экран» введена в строй в 1976 г., а с 1989 г. заменена «Экраном-М». В отличие от первой, она имеет не один, а два ствола с одинаковыми зонами обслуживания. Эта система работает в дециметро-

Таблица 1

Советские ИСЗ и передаваемые через них ТВ программы

Тип ИСЗ, система	Координаты на орбите	Передаваемая программа
«Горизонт» (С-4), «Москва»	14° з. д.	I программа ЦТ для зоны М
«Горизонт» (С-11), «Москва-Глобальная»	11° з. д.	Программа ЦТ для стран Европы, Африки, Америки
«Горизонт» (С-5), «Москва»	53° в. д.	I программа ЦТ для зоны Г, временной сдвиг +2 часа
«Горизонт» (С-13), «Москва»	80° в. д.	II программа ЦТ для зоны В, временной сдвиг +4 часа
«Горизонт» (С-6), «Москва»	90° в. д.	II программа ЦТ для зоны Б, временной сдвиг +6 часов
«Горизонт» (С-14), «Москва-Глобальная»	96,5° в. д.	Программа ЦТ для стран Европы, Африки, Азии
«Экран» (С-Т), «Экран-М»	99° в. д	I программа ЦТ: ствол № 1 — зона В, временной сдвиг +4 часа; ствол № 2 — зона Б, временной сдвиг +6 часов
«Горизонт» (С-7), «Москва»	140° в. д.	I программа ЦТ для зоны А, временной сдвиг +8 часов

Таблица 2

Основные параметры ССС, действующих в Советском Союзе

Параметры	Система спутниковой связи (тип ИСЗ)		
	«Москва» («Горизонт»)	«Экран-М» («Экран»)	«Москва-Глобальная» («Горизонт»)
Нестабильность на орбите, град	До ±2	До ±2	До ±2
Номер ствола	6	1, 2	6
Несущая частота, ГГц	3,675	0,714, 0,754	3,675
Полоса частот ВЧ, МГц	±17	±12,5	±13,5
Поляризация	Круговая	Круговая	Круговая
Мощность передатчика, Вт	40	200	40
Плотность потока мощности у Земли, дБ Вт/м²	−120	−117	−131,5
Сигнал дисперсии	Треугольный частотой 2,5 Гц, девиация 4 МГц	Нет	Треугольный частотой 12,5 Гц, девиация 0,5 МГц
Сигнал звукового сопровождения, поднесущая, МГц	7	6,5	7
Девиация, кГц	±150	±50	±50
Сигнал радиовещания, поднесущая, МГц	7,5	7	7,5
Девиация, КГц	±150	±150	±50
Канал дополнительной информации	Сигнал изображений полос газет для типографий на поднесущей 8,2 МГц	Нет	Четыре симплексных канала для циркулярной связи общим цифровым потоком 256 Кбит/с на поднесущей 8,25 МГц
Предыскажение сигнала звука	Управляемое компандирование амплитудно-модулируемым сигналом частотой 11 кГц	Нет	Неуправляемое компандирование
Приемная антенна: — тип	Параболическая 2,5 м	«Волновой канал» 4 и 32 полотна	Параболическая, 4 м
— усиление, дБ	37,5	23 и 30	41,7
— ширина диаграммы на уровне −3 дБ, град.	2,5	9×9 и 4,5×2,5	1,5
— эквивалентная шумовая температура, °К	80	150 и 80	55
Шумовая температура входного усилителя, °К	120—270	150—450	60
Добротность приемной станции, дБ/°К	14	1 и 6	20,5
Отношение сигнал/шум в видеоканале, дБ	53	48 и 54	49

Рис. 2. Зоны обслуживания систем «Москва» и «Экран-М»

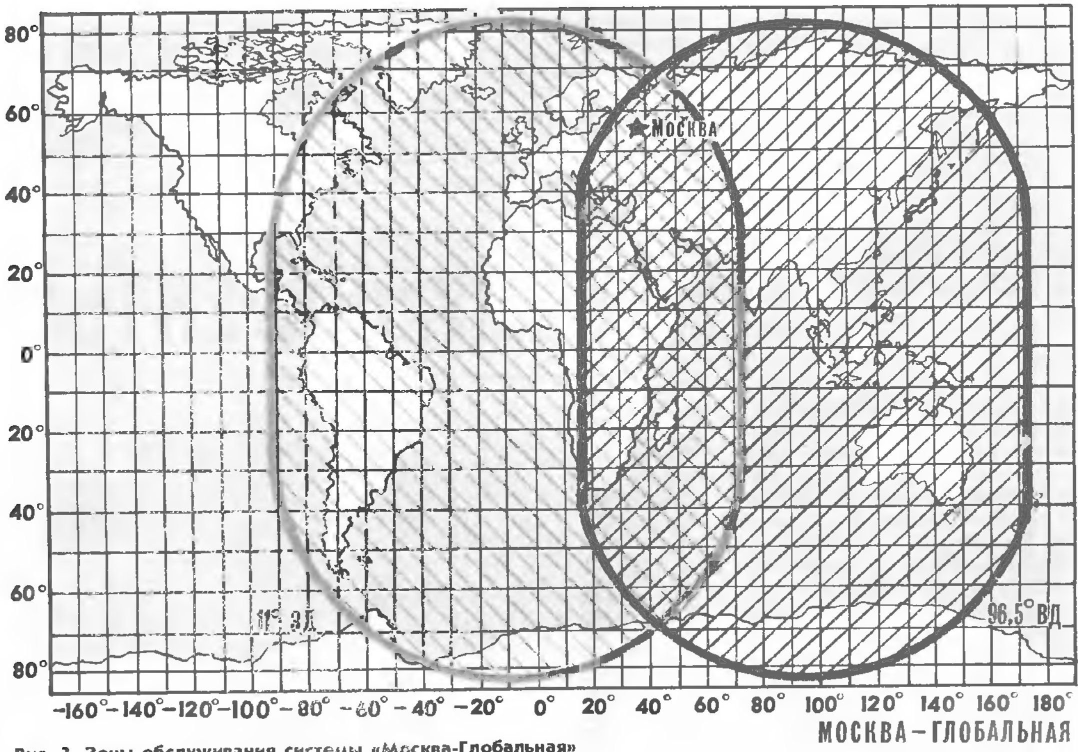


Рис. 3. Зоны обслуживания системы «Москва-Глобальная»

вом диапазоне волн, что позволило использовать для приема антенну типа «волновой канал» и упростить приемное устройство.

Однако частоты «Экрана-М» совпадают с частотами наземной передающей сети (50—52-й и 55—57-й каналы). Вот почему во избежание помех наземным станциям сопредельных стран использование системы ограничено лишь частью территории страны (зоны Б и В — рис. 2). Правда, положение облегчается тем, что чем южнее расположены земные станции (ближе к экватору), тем больше увеличивается угол возвышения их антенн, нацеленных на ИСЗ «Экран», антенны же наземных приемных станций направлены практически вдоль земной поверхности ($\approx 0°$). Поэтому на них попадает только часть сигнала с ИСЗ. Этим и объясняется тот факт, что, хотя зона действия системы «Экран» и захватывает части территорий ряда пограничных стран, там помех приему наземных передатчиков практически нет.

Известны случаи, когда сигнал с «Экрана-М» доходит до экранов телевизоров и за зоной уверенного приема. Но при этом необходимо применять многоэлементные антенны и малошумящие входные усилители. Так, например, ТВ программы через ИСЗ «Экран-М» принимает на специальное устройство известный писатель-фантаст Артур Кларк, живущий на острове Цейлон.

Возможность приема сигналов систем «Москва» и «Экран-М» за территорией СССР позволила организовать телевизионное вещание для советских граждан, работающих в европейских, северо-африканских и азиатских странах. Приемные станции устанавливаются в советских учреждениях и жилых домах с распределением по домовым кабельным сетям. Такие приемные устройства действуют более чем в 600 пунктах на территории 50 стран.

В 1989 г. начала работать система «Москва-Глобальная» (рис. 3), обеспечивающая прием советского телевидения на территории практически всех стран мира. В ней, как и в системе «Москва», используется ствол № 6 на ИСЗ типа «Горизонт», но с передающей антенной, имеющей диаграмму направленности $17° \times 17°$, что обеспечивает расширение зоны приема до максимально возможной. В этом случае, при двух ИСЗ, в зону приема не входит только северо-западная часть территории США.

Правда, вследствие снижения плотности потока мощности у поверхности Земли, диаметр приемной параболической антенны пришлось увеличить с 2,5 до 4 метров для сохранения качественных показателей. Более узкие диаграммы направленности этих антенн при существующей нестабильности положения ИСЗ на орбите потребовали применения их автоматической подстройки для точного нацеливания на ИСЗ.

Через систему «Москва-Глобальная» сейчас передается I программа Центрального телевидения со средним временным сдвигом, а в последующем намечается создание специальной программы, удовлетворяющей зрителей, проживающих в регионах с различными часовыми поясами.

Учитывая, что приемные станции будут устанавливаться на территории различных организаций (посольств, консульств, корпунктов АПН, ТАСС, Гостелерадио и др.) предусмотрены четыре симплексных телефонных канала для циркулярной передачи информации.

А. ВАРБАНСКИЙ



ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

«РАДИОПАТЕНТЫ»

Немало методов, которые сегодня применяются в радиоэлектронике, радиоспециалистам подсказала живая природа. В последние годы они с особым вниманием ведут, например, наблюдения за дельфинами и летучими мышами. Эти удивительные животные шаг за шагом передают исследователям свои «радиопатенты». Их использование часто оказывается весьма полезным в радиосвязи и радиолокации.

Дело в том, что дельфины и многие семейства летучих мышей, как показали наблюдения, излучают акустические импульсы, периоды высокочастотных колебаний которых они плавно меняют. При этом во многих случаях длительность излучаемых импульсов (τ) значительно больше интервалов между ними (τ_0). Согласно терминологии, принятой в радиотехнике, импульсы, частота высокочастотного заполнения которых меняется, называют сложными сигналами. Генерировать их значительно сложнее. Чтобы освоить этот метод, животным потребовался «курс обучения» в миллионы лет. В результате длительного отбора ими были «найдены» весьма совершенные способы связи и локации.

«Патенты» дельфинов и летучих мышей, как выяснилось, особенно целесообразно использовать при создании технических средств, рассчитанных на малые дальности и при необходимости экономии мощности.

Большинство практических выводов, сделанных радиоинженерами и биологами, основаны на наблюдениях и изучении бутылконосых дельфинов — обитателей большинства океанариумов. На воле их часто встречают в Тихом и Индийском океанах, во внутренних морях. Многие из них живут в прибрежных районах, в заливах, где глубины небольшие и вода часто бывает мутной, а видимость ограниченной. Они ведут стадный образ жизни, часто проводят совместную охоту, питаясь в основном рыбой. Обнаружив косяк рыбы, окружают его со всех сторон. Такой вид добывания пищи требует надежной гидроакустической связи и оповещения при высокой вероятности приема сигналов на дальностях, превышающих в 10—100 раз пределы зрительной видимости. Спектр чувствительности органов слуха дельфинов очень широкий: от 100 до 200 000 Гц.

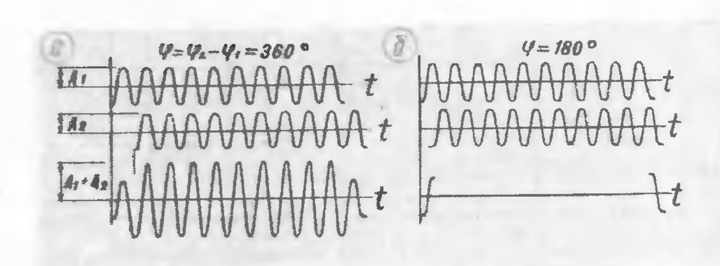


Рис. 1. Суммирование колебаний одинаковых периодов

В линиях связи, которые «организуют» животные, волны приходят в место приема либо одним путем (тогда целесообразно излучать колебания одинаковых периодов) или двумя и несколькими путями. В этом случае выгоднее плавное изменение периодов колебаний, иначе снизиться вероятность приема из-за возникновения замирания.

Эхолокацию дельфины осуществляют короткими импульсами («щелчками») от 10 до 100 мс, заполняя их колебаниями наиболее высоких частот и не меняя периоды колебаний. Высокие частоты обеспечивают узкую направленность излучения и наибольшую вероятность однолучевого распространения волн.

Для передачи сигналов связи и оповещения дельфины применяют более низкие частоты, не превышающие 30 кГц (передаются импульсы большой длительности — «свисты»). При низких частотах происходит ненаправленное излучение и при относительно больших дальностях волны приходят в место приема двумя и несколькими путями.

Как известно, суммарная амплитуда колебаний волн одинаковых периодов, пришедших в место приема двумя или несколькими путями, изменяется случайно. Когда колебания волн одинаковых периодов суммируются с разностью фаз $\varphi=\varphi_2-\varphi_1=0, 2\pi, 4\pi...$, суммарная амплитуда увеличивается, а когда $\varphi=\pi, 3\pi, 5\pi...$ — уменьшается. Если амплитуда колебаний (A_1, A_2) равны, тогда при $\varphi=360°$ суммарная амплитуда $A=2A_1=2A_2$ (рис. 1, а), а при $\varphi=180°$ (рис. 1, б) она практически равна нулю и сигнал невозможно принять при любой большой мощности излучения (при любой малой дальности).

Замирания сигналов связи и оповещения дельфины устраняют плавным изменением периодов колебаний высокочастотного заполнения. Волны с плавным изменением чистоты (периодов) одного источника,

пришедшие в место приема различными путями, суммируются при несовпадающих (разных) частотах. Вторая A_2 волна (рис. 2) приходит в место приема с задержкой относительно волны, распространяющейся наиболее коротким путем A_1.

са, длительности которых равны и больше длительности периода биения, остается неизменной, при любой мгновенной разности фаз в начале суммирования. Это повышает вероятность приема и позволяет дельфинам определять

Известно, что сигналы бедствия передают на частоте 500 кГц (λ=600 м). Радиоволны этого диапазона приходят в место приема, распространяясь вдоль поверхности океана, и после отражения от ионосферы. В темное время суток

ДЕЛЬФИНОВ И ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ

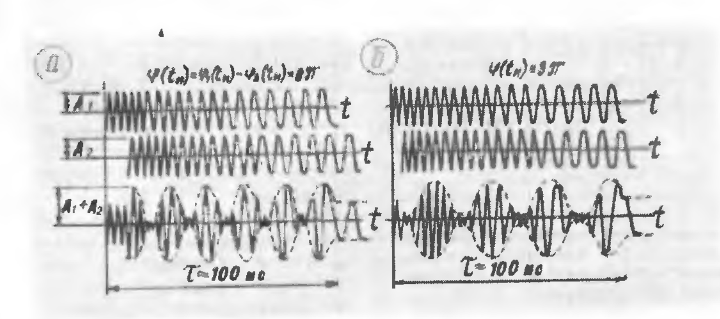


Рис. 2. Суммирование колебаний с плавным изменением периодов

интенсивность этих волн, пришедших в место приема двумя различными путями, приближенно равна. Если их разность фаз незначительна или равна нулю, то сигнал не будет принят. Поэтому предложено на «волне бедствия» наиболее важные сообщения передавать первый раз колебаниями одинаковых периодов, второй раз колебаниями с плавным изменением периодов. При этом изменение частоты может осуществляться в пределах полосы частот используемых на судах приемных устройств.

При суммировании колебаний разных частот происходит непрерывный набег разности фаз. Если в начальный момент суммирования мгновенная разность фаз $\varphi(t_н)=\varphi_1(t_н)-\varphi_2(t_н)$ равна 0,2π, 4π, 6π..., то суммарная амплитуда равна A_1+A_2 (рис. 2, а). Но набег разности фаз приводит к тому, что затем суммарная амплитуда плавно (почти по гармоническому закону) уменьшается до величины A_1-A_2. После этого суммарная амплитуда плавно увеличивается (возникают биения).

Если задержка второй волны относительно первой (рис. 2, б) такая, что мгновенная разность фаз в начале суммирования равна π, 3π, 5π..., тогда суммарная амплитуда равна A_1-A_2. Но затем она за время длительности периода биений достигает величины A_1+A_2 и снова A_1-A_2.

Изменение суммарной амплитуды (мощности) происходит не случайно (детерминировано). При достаточной разности частот волн, пришедших различными путями, средняя мощность каждого импуль-

ориентировочное удаление собрата, передавшего сигнал.

Сигналы связи и оповещения («свисты») дельфинов отличаются большим разнообразием. В зависимости от длительности эти сигналы делят на три группы: короткие (5—70 мс), средние (70—500 мс) и длинные (больше 0,5 с). В одном из опытов, при котором осуществляли регистрацию акустических сигналов связи между дельфинами, находящимися в двух соседних бассейнах, было зарегистрировано шесть разновидностей изменений частоты. В одном случае частота непрерывно увеличивалась в продолжение всего импульса, в других — частота увеличивалась, затем уменьшалась в разных пределах от 4 до 10 кГц. Поочередное увеличение, а затем уменьшение частоты устраняет замирания при меньшем пределе расширения полосы частот, чем при одностороннем ее изменении.

Метод дельфинов по устранению замираний был предложен для повышения вероятности приема сигналов аварии и бедствия — SOS.

Этот способ может быть также применен для устранения замираний на радиотрассах в КВ диапазоне. Средние мощности сигналов радиотелефонной связи с амплитудной модуляцией, пришедших в место приема различными путями, остаются неизменными при любой мгновенной разности фаз, если частоту несущей менять по гармоническому закону с девиацией 150—300 Гц и периодом 10 мс. При приеме возникают биения. Частота биений равна 50—150 Гц. Многие приемные устройства, предназначенные для каналов с интенсивными помехами, не пропускают колебания меньше 300 Гц. Плавное изменение периодов колебаний несущей позволяет получить статистику промежутков времени наиболее глубоких замираний. При излучении колебаний одинаковых периодов невозможно определить без специальной аппаратуры относительные задержки радиоволн, распространяющихся различными путями, и глубину замираний. Когда разность фаз φ=120—175°, прием можно осуществить, но

при значительном увеличении мощности. Когда φ 175—180 , сигнал невозможно принять при любой большой мощности излучения. При плавном изменении периодов несущих колебаний относительные интенсивности волн, распространяющихся различными путями, (глубины замираний) можно определить на экране осциллографа.

В гидролокации расстояние до объектов измеряют импульсным методом при одинаковых периодах колебаний высокочастотного заполнения. Например, поиск донной рыбы, также как и наблюдение за малыми объектами, находящимися вблизи от хорошо отражающих поверхностей (скалистый берег, каменистое дно, вулканические образования), осуществляют в большинстве случаев импульсными локаторами, излучающих колебания одинаковых периодов. Однако при этом отраженные сигналы от таких поверхностей (фон) во много крат больше отраженных сигналов от малых объектов. В результате распознать малые объекты на фоне становится почти невозможно. Это видно на экране осциллографа (рис. 3, а).

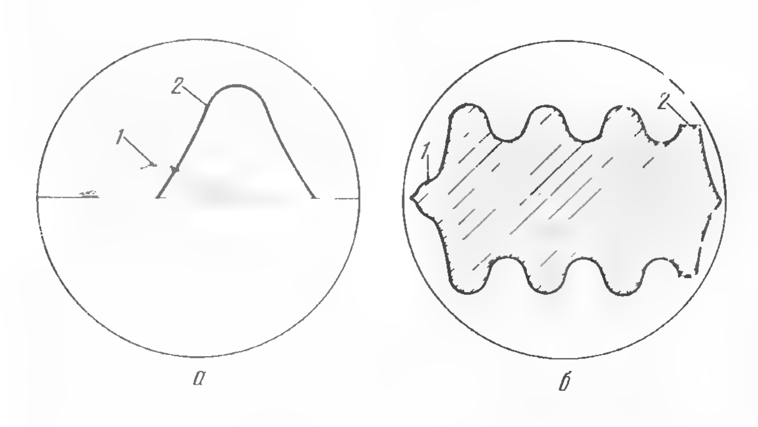


Рис. 3. Изображения сигнала от объекта малых размеров 1 и от хорошо отражающего фона 2 на экране осциллографа: а — в импульсных локаторах с одинаковым периодом излучаемых колебаний; б — в локаторах с плавным изменением периодов излучаемых колебаний

По-другому все выглядит при плавном изменении периодов излучаемых колебаний, когда появляются огибающие биения, что и служит информацией о нахождении объекта в малом удалении от фона (рис. 3, б). Как видно на схеме, амплитуда отраженного сигнала от объекта в четыре раза меньше, чем от фона. При этом изображение малого объекта возможно наблюдать на экране.

Подобные методы внедрены для измерения высот, например с самолетов. При определении больших высот используют импульсные сигналы с одинаковым периодом колебаний, а малых — применяют непрерывное излучение и частотную модуляцию. Высоту определяют по величине разности частот между излученным и отраженным сигналами.

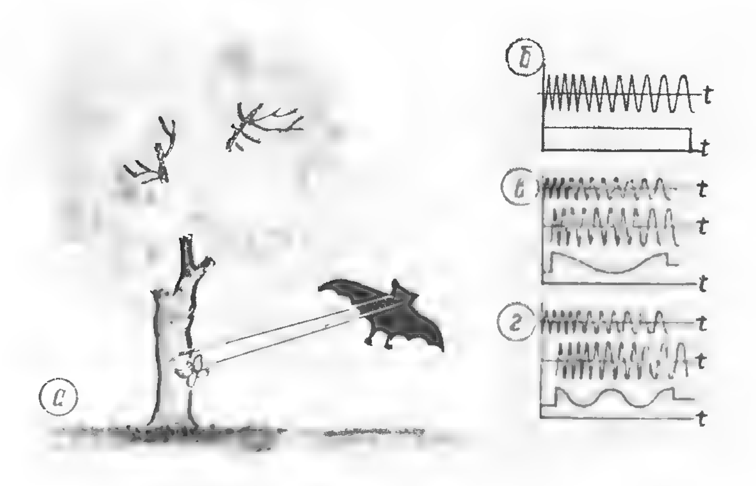


Рис. 4. Измерение расстояния между объектами (а) при плавном изменении периодов колебаний: б — сигнал, отраженный от ствола дерева, и его огибающая; в — сигналы от бабочки и дерева при расстоянии d между ними и огибающая их суммы; г — сигналы от бабочки и дерева при расстоянии 2d между ними и огибающая их суммы

Однако природа вооружила живые существа более совершенными «приборами». Как поступают в подобных случаях летучие мыши? При измерении высоты и расстояния они изменяют частоты излучаемых колебаний в импульсном режиме. Это объясняется тем, что в импульсном режиме при колебаниях с одинаковыми периодами осуществлять прием во время излучения бессмысленно, даже при весьма малой мощности передатчика. Результат суммирования излученных и отраженных колебаний (суммарная амплитуда) зависит от разности фаз φ. Поэтому при одинаковых периодах прием осуществляют только после окончания излучения.

Рассмотрим «практику» летучих мышей разных семейств. Одни излучают короткие импульсы (1—4 мс), другие семейства — длинные (20—50 мс). И те и другие при излучении меняют периоды колебаний высокочастотного

заполнения. Если бы они этого не делали, то излучающие короткие импульсы смогли бы обнаружить во время охоты мышей ночных бабочек, летающих жучков и других насекомых, удаленных не менее чем на 0,3—1,3 м от скал, стволов деревьев, листьев, а излучающие длинные импульсы — не меньше, чем на 6,6—16,7 м. В действительности, в темное время суток они обнаруживают свои жертвы на весьма малых удалениях от хорошо отражающего фона.

Известно, что различные семейства летучих мышей освоили свой способ изменения периодов колебаний, осуществляя частотную модуляцию. Те из них, которые излучают короткие сигналы, меняют периоды высокочастотного заполнения в продолжении импульса приблизительно на октаву (в два раза). Некоторые виды в начале импульса излучают колебания частоты 100 кГц, а в конце — 50 кГц. Летучие мыши, излучающие длинные сигналы, меняют частоту высокочастотного заполнения только в начале первого импульса и в продолжение 1—3 мс конца каждого импульса на 10—14 кГц, иногда на 24 кГц.

На схеме (рис. 4) приведены случаи отражения сигнала от фона и жертвы. Если импульс отражается только от фона (ствола), то его огибающая имеет вид прямой линии (рис. 4, б), если от фона и бабочки, находящейся на удалении d (рис. 4, в), то вдоль огибающей укладывается один период биений и, наконец, если жертва охоты находится в удалении 2d от ствола дерева, то вдоль огибающей суммарного сигнала укладываются два периода биений (рис. 4, г).

Использование «патента» летучих мышей позволяет повысить, например, эффективность гидроакустического поиска рыбы, изучения дна морей и океанов.

Первый гидролокатор, в котором применен «патент» летучих мышей, был установлен на глубоководном батискафе, с которого осуществляли различные исследования.

А. ДУХОВНЕР,
канд. техн. наук

ИЗ «КНИГИ РЕКОРДОВ ГИННЕССА»

Тридцать с лишним лет назад, в середине 50-х годов, английская пивоваренная компания «Гиннесс» приняла решение стать спонсором необычного издания книги рекордов, установленных в любой части света. Так появилась «Книга рекордов Гиннесса», ставшая невероятно популярной на всех континентах. Сейчас идет работа над ее переводом на русский язык. Вскоре советский читатель сможет познакомиться с «самыми, самыми, самыми» необыкновенными достижениями во всех аспектах человеческой жизни.

А пока предлагаем вашему вниманию некоторые материалы раздела этой книги, посвященные рекордам в области радио.

Глава так и называется

«В МИРЕ РАДИО»

Самая первая радиопередача вышла в эфир 24 декабря 1906 г. Ее «крестным отцом» был профессор Реджинальд Обрей Фессенден (канадец по происхождению). Вещание велось с помощью 128-метровой радиомачты американской Национальной электрической сигнальной компании в местечке Брант Рок (штат Массачусетс). Передача состояла в основном из рекламы. В нее, однако, было включено и музыкальное произведение «Ларго» Генделя. Нужно добавить, что Фессенден пытался выходить в эфир с ноября 1900 г., однако из-за очень сильных искажений в приемниках разобрать что-либо было просто невозможно.

Самая большая радиобиблиотека находится на Би-би-си (Великобритания) — миллион записей. Здесь же хранится самая старая звуковая запись, относящаяся к 1888 г. и сделанная на восковом валике, и первый коммерческий диск, записанный в 1895 г. для тиражирования.

Первый радиомикрофон (беспроволочный) так называемый «клоп» был сконструирован Рэгом Мурэом в 1947. Впервые он был практически использован в сентябре 1949 во время большого ледового шоу «Аладдин» на Брайтонском стадионе Англии.

Самый адский звук воспроизведен в США в одной из лабораторий НАСА в городе Хантсвил (штат Алабама) в октябре 1965 г. в ходе одного из научных экспериментов. Сила звука была 210 дБ (или 400 000 Вт).

Самый маленький бытовой радиоприемник был создан японской фирмой «Тосиба». Он известен под названием AM-FM-RP-1070. Размеры приемника 8,89×5,33×0,12 мм.

Самая широкая аудитория радиослушателей была у американского ведущего Ларри Кинга, выступавшего на Вашингтонском радио 27 с половиной часов в неделю по единой радиовещательной системе для всех пятидесяти американских штатов, т. е. через [illegible] станции. Первое выступление Кинга состоялось 30 января 1978 г.

Самой продолжительной радиопостановкой считается «Странствующий Майк» — программа Билли Хьюджесом, которая регулярно, шесть раз в неделю, выходит в эфир в Нью Вестминстере (Канада) с 1944 г. на волнах компании CKNW.

Самый маленький в мире микрофон был сконструирован в 1967 г. профессором Ибрагимом Кавраком из Стамбульского университета Богазицы (Турция). Чувствительный в диапазоне от 10 Гц до 10 кГц этот, в буквальном смысле слова, напыленный микрофон имеет параметры 1,524×0,762 мм.

Самое большое число радиосвязей удалось установить в течение года американскому коротковолновику Ричарду С. Спенслею, проживающему на Виргинских островах. За 365 дней 1978 г. он связался с 48 100 радиоспортсменами из различных стран мира.

Публикацию подготовил А. СВИСТУНОВ

г. Москва

ТЕХНОЛОГИЯ

9 СЕНТЯБРЯ — 45-ЛЕТИЕ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ В БОЛГАРИИ

В ознаменование 45-летия победы социалистической революции в Болгарии в Москве состоялась юбилейная национальная выставка «Болгария сегодня и завтра». Наука, электронизация, комплексная автоматизация стали подлинными доминантами этой обширной экспозиции, которая убедительно демонстрировала научно-технический прогресс республики и значительные достижения братского народа. В период выставки состоялись симпозиумы, «отраслевые дни». Первым проходил День электроники, на котором присутствовал министр НРБ, председатель Ассоциации «Электроника» ИВАН ТЕНЕВ. По просьбе нашего корреспондента тов. Тенев ответил на вопросы редакции.

КОРР. Судя по экспозиции на юбилейной выставке, в вашей стране уделяется значительное внимание электронизации экономики, промышленности, культуры, быта. Какими путями шел и идет этот процесс в республике?

И. ТЕНЕВ. Электронизации мы действительно придаем особое значение, считая ее основным фактором научно-технического прогресса страны. Вот уже на протяжении двадцати лет мы шаг за шагом развиваем все основные направления электроники, решаем национальные задачи и активно участвуем в программах СЭВ.

В этом плане определены и цели нашей Ассоциации «Электроника». Она действует на основе новой, фирменной структуры организации промышленности, хозяйственного самоуправления в соответствии с Указом Государственного совета НРБ о хозяйственной деятельности, изданным в начале 1989 г.

В Ассоциацию входят сейчас свыше 200 предприятий машиностроения и электронной индустрии, на которых трудятся около 150 000 человек. Более 14 000 высококвалифицированных инженеров и рабочих заняты научно-внедренческой деятельностью.

Пожалуй, наиболее характерной чертой в работе каждой государственной фирмы является стремление к непрерывному обновлению продукции в соответствии с мировыми тенденциями. Для этого смело используются как собственные разработки, так и совместные со специалистами стран СЭВ, особенно Советского Союза, а также лицензии, ноу-хау, современное технологическое оборудование.

Какими путями мы идем? Во-первых, в рамках СЭВ участвуем в производстве ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ, широкой гаммы накопителей на магнитных дисках и магнитной ленте с большим объемом и высокой плотностью записи. Например, фирма «Дисковые запоминающие устройства» показала в Москве подсистему 635 МБ, дисковые устройства 300 и 121 МБ, дисковые подсистемы и устройства 20, 31, 41, 96 и 150 МБ, а также семейство накопителей на гибких дисковых устройствах.

Наши фирмы надежные партнеры в программе ЕС ЭВМ. Они не только заняты выпуском машин, периферийных устройств этой серии, но и совместно с советскими специалистами удачно дебютировали в таком перспективном направлении, как создание на базе ЕС ЭВМ многопроцессорных комплексов, на которых возможно с применением методов параллельных вычислений решение задач с большим объемом данных. Например, использование матричного процессора ЕС 2706 — это существенный шаг к супер-ЭВМ. Его производительность 30 млн операций в секунду. Высокопроизводительный комплекс, построенный на базе ЕС 1037 и четырех матричных процессоров, позволяет достигнуть быстродействия уже 100 млн операции в секунду. Это открывает возможность применения подобных систем в обработке крупных потоков информации в научных исследованиях и т. д. Посетители выставки в Москве познакомились с центрами коллективного пользования, с рядом крупных систем для телеобработки информации, таких, как «ЕСТЕЛ» и «СВИГ», для обработки видеоизображений, иерархическими системами ЭВМ.

КОРР. Значат ли приведенные Вами примеры, что главные силы сосредоточены у вас лишь на крупных машинах, комплексах, системах?

И. ТЕНЕВ. Нет. Наша фирма «Информационные и коммуникационные системы» кроме больших ЭВМ выпускает и пять моделей мини-компьютеров

серии СМ ЭВМ. Последняя разработка – это 32-разрядная машина. Следует подчеркнуть, что мы стремимся не просто организовать серийный выпуск таких компьютеров, а проблем но ориентированные системы, например, САПРы. При этом исходим из того, что без компьютерного проектирования сегодня просто невозможен не только ускоренный прогресс, скажем, в микроэлектронике, но вообще разработка БИСов, СБИСов. Весьма нужны САПРы в машиностроительных и приборостроительных конструкторских бюро. Поэтому мы ориентируемся на создание именно таких комплексов, причем уже обеспеченных прикладными программами.

КОРР. Сейчас мир переживает настоящий бум в создании, массовом выпуске и широчайшем использовании персональных компьютеров. Как отражается эта мировая тенденция на деятельность вашей Ассоциации?

2000-го ГОДА

И. ТЕНЕВ. Наша промышленность, конечно, не прошла мимо этого важнейшего направления в электронизации и информатизации общества. Фирма «Микропроцессорные системы» начала с 8-разрядных машин, потом освоила выпуск 16-разрядных, а сейчас заканчивает разработку 32-разрядных персональных компьютеров. Она выпускает и домашний компьютер. Образцы многих ПЭВМ с фирменной маркой «Правец» и системы на их основе составили основную часть экспозиции.

Очевидно, говоря о персональных компьютерах, необходимо еще раз обратить внимание на нашу техническую политику при их выпуске. Мы стремимся не раскручивать маховик их массового серийного производства, а на базе ПЭВМ создавать локальные системы АРМы для проектных организаций, для управления технологическими производствами, проблемно ориентированные системы.

КОРР. Организаторы выставки одной из главных ее целей называют дальнейшее развитие экономических отношений между советскими и болгарскими производственными и торговыми организациями. Как складывается болгаро-советское сотрудничество в области электроники?

И. ТЕНЕВ. Здесь мы накопили богатый и плодотворный опыт. Многие годы болгарская электроника тесно связана с советскими институтами, предприятиями.

Еще в 60-е годы началась совместная работа по созданию единой системы электронно-вычислительных машин (ЕС ЭВМ). Начиная с 70-х производство компьютеров, мини- и микро-ЭВМ осуществляется по единым планам. Быстрыми темпами развивается сотрудничество в области техники связи, коммутационного оборудования.

Примером успешной совместной работы следует назвать усилия болгаро-советского научного коллектива, который ведет исследования архитектуры и матобеспечения высокопроизводительных вычислительных комплексов. Один из таких ВПК действует в Институте космических исследований АН СССР. Его центральный процессор универсальная ЭВМ ЕС-1037, является совместной разработкой специалистов Центрального института вычислительной техники и технологии в Софии и Института космических исследований АН СССР.

Одним из важных направлений деятельности нашей Ассоциации является создание робототехники, станков с числовым программным управлением (ЧПУ), ГАПов и другого технологического оборудования, мозгом которого являются микропроцессорные системы.

Здесь следует самокритично заявить, что проблема создания современных, надежных ЧПУ ни у нас, ни в других странах СЭВ еще не решена. Только к концу года в содружестве с советскими разработчиками мы предполагаем преодолеть отставание в этой важной области.

Положительные плоды ожидаем от новых форм сотрудничества, которые характеризуются тем, что болгарские и советские организации устанавливают прямые связи, создают совместные предприятия, международные научно-производственные объединения, институты, лаборатории.

За последние два года было подписано более 23 договоров об установлении прямых научно-технических и производственных кооперационных связей между болгарскими и советскими предприятиями в области техники связи и электронно-вычислительной техники, приборостроения и автоматизации.

Назову несколько наиболее характерных примеров.

Смешанное болгаро-советское научно-производственное объединение «Красный пролетарий — Берое» выпускает серию многоцелевых промышленных роботов для автоматизации труда в машиностроении. На их базе в объединении организовано производство высокоавтоматизированных гибких технологических клеток, модулей и систем. Проходит испытания и патентуется роботизированный технологический комплекс для алмазной обточки магнитных дисков, в котором реализованы новейшие изобретения болгарских и советских конструкторов и технологов. Завершается создание болгарского комплекса с интегрированным атропоморфным роботом.

Успешно развивается и Научно-производственное объединение «Ивано-ЗММ». Оно занимается разработкой и выпуском управляемых электронными системами обрабатывающих центров и комплектующих деталей для ГАПС, представляющих одно из самых прогрессивных направлений в машиностроении.

Хорошо начало свою совместную работу и научно-производственное объединение «ЭМКО» (Научный центр - Москва — Комбинат «Мехатроника»-Габрово), которое разрабатывает и выпускает специальное технологическое оборудование для микроэлектроники.

Плод активных прямых свя-

зей — созданный советско-болгарский завод «Вариант» в Ташкенте, специализирующийся в производстве персональных компьютеров для обучения. Партнером с болгарской стороны является Комбинат микропроцессорной техники, компьютеры которого серии «Правец» уже известны в Советском Союзе.

КОРР. Известны, но, к сожалению, пока в основном только в Ташкенте. А советская школа очень остро чувствует нехватку учебных компьютеров. Об этом со всей откровенностью говорилось на первом Съезде народных депутатов СССР. Могли бы мы удвоить наши совместные усилия?

И. ТЕНЕВ. Думаю, что проблема школьного компьютера ныне не техническая, а организационная. Ее вполне можно решить на основе нашего сотрудничества и усилий стран СЭВ. Будет увеличиваться выпуск школьных ЭВМ и в Ташкенте. В 1989 г. он должен достигнуть 40 тысяч. Однако в работе советско-болгарского завода «Вариант» возникают и трудности. Они касаются форм взаимных расчетов. Госпланам наших стран, внешнеторговым банкам необходимо оперативнее принимать практические решения по взаимной обратимости рубля и лева и создать все условия для деятельности совместных предприятий.

Но компьютеризация школ — это не только проблема массового выпуска ЭВМ, но и их программного обеспечения, наиболее продуктивного использования машин, создания новой технологии обучения, при которой компьютер в руках учителя станет главным инструментом при прохождении курса математики, физики, химии, литературы. Думается, что и в создании программного обеспечения должно все шире развертываться болгаро-советское сотрудничество.

КОРР. На юбилейной выставке незначительное место уделено бытовой электронике. Экспозиция в целом носит «деловой характер». Значит ли это, что при производстве телевизионной, видео- и звуковоспроизводящей техники у наших стран нет точек общего интереса?

И. ТЕНЕВ. Выпуск бытовой электроники не может быть побочной продукцией при производстве профессиональной электронной техники, как это было и у вас, и у нас. Эта технология массового производства, высокой надежности. Себестоимость такой продукции должна быть низкой. Отсюда множество технических и организационных задач, которые можно и нужно решать совместными усилиями.

Возьмем, к примеру, видеомагнитофоны. В их производстве есть свои трудности — скажем, блок головок, микродвигатели, несколько непростых микросхем. Поэтому надо объединять усилия для решения этих технических проблем.

Следует, видимо, шире пользоваться опытом японских фирм. У них большую пользу приносит кооперация мелких заводиков, которые изготавливают множество различных деталей, блоков, узлов, доводя их выпуск до совершенства. И мы, и вы стараемся все делать «под одной крышей». Думается, что и в выпуске бытовой электроники просматриваются хорошие перспективы болгаро-советской кооперации.

Легче, очевидно, решить вместе и проблему увеличения выпуска современных цветных кинескопов. Их дефицит, как говорят, виден невооруженным глазом во всех странах СЭВ, да и во всем мире.

Недавно я был на Львовском ПО «Электрон». Там вполне могли бы довести выпуск телевизоров до 1,5 млн штук, если бы не сдерживала поставка кинескопов. А производство кинескопов дело сложное, в нем участвуют вместе с электронщиками химики, металлурги. И здесь могут быть определены пути творческого содружества наших стран.

Поэтому, думается, вполне логично сделать вывод, что наша и ваша перестройка каждодневно рождает и будет рождать новые формы и виды сотрудничества в области науки, промышленности и культуры наших братских стран.

Материал подготовил
А. ГРИФ



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

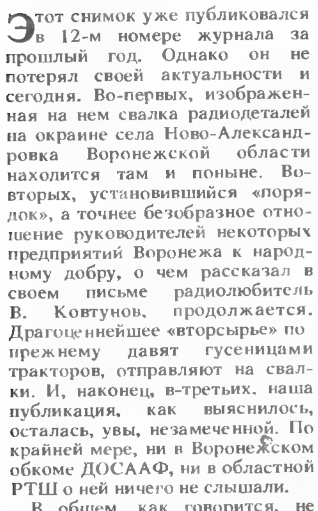
Опытно-производственное хозяйство «Новоуральское» — одно из лучших в Таврическом районе Омской области. Важным слагаемым успеха этого трудового коллектива является постоянная забота о подрастающем поколении, о подготовке юной смены.

Большой популярностью у сельских школьников пользуется созданный здесь Дом юного техника «Орбита», которым руководит студент-заочник Омского индустриально-педагогического техникума Владимир Кучеренко. Он опытный радиолюбитель, кандидат в мастера спорта СССР (UA9MBM). Вместе со своей женой и соратницей Еленой Кучеренко (UA9MRM) Владимир прививает ребятам любовь к техническому творчеству и радиоспорту. Около семидесяти ребятишек занимаются в ДЮТе радиоконструированием, спортивной радиопеленгацией, радиосвязью на коротких и ультракоротких волнах, скоростной радиотелеграфией. Многие из них имеют личные позывные.

Сельский Дом юного техника в «Новоуральском» стал настоящим центром радиоспорта не только в районе, но и области. Здесь работают две коллективные радиостанции — UZ9MWO и UZ9MWE. Радиоспортсмены «Орбиты» — постоянные призеры различных соревнований. Например, в 1987 г. они заняли третье командное место в чемпионате СССР по КВ радиосвязи, а в этом году сельские спортсмены были вторыми на областных соревнованиях по скоростной радиотелеграфии. Одна из лучших в области и команда новоуральских «лисоловов». Словом, дают свои добрые плоды забота о юных и кропотливая, ежедневная работа с ними.

Фото и текст
В. Семенова

ЧЬЕ НИЧЬЕ?



Этот снимок уже публиковался в 12-м номере журнала за прошлый год. Однако он не потерял своей актуальности и сегодня. Во-первых, изображенная на нем свалка радиодеталей на окраине села Ново-Александровка Воронежской области находится там и поныне. Во-вторых, установившийся «порядок», а точнее безобразное отношение руководителей некоторых предприятий Воронежа к народному добру, о чем рассказал в своем письме радиолюбитель В. Ковтунов, продолжается. Драгоценнейшее «вторсырье» по прежнему давят гусеницами тракторов, отправляют на свалки. И, наконец, в-третьих, наша публикация, как выяснилось, осталась, увы, незамеченной. По крайней мере, ни в Воронежском обкоме ДОСААФ, ни в областной РТШ о ней ничего не слышали.

В общем, как говорится, не грех повториться. Может на этот раз материал заметят и работники досаафовских организаций, и руководители предприятий радиоиндустрии...



Прекрасно понимаю, что написав об острейшем дефиците радиодеталей, «Америки не открою». Об этом и говорить-то даже неудобно, поскольку данная проблема давно уже, что называется, набила оскомину. Но до каких же пор будет стоять в повестке дня этот злосчастный вопрос?

Думается, что в Воронеже и области, где находятся несколько предприятий, связанных с радио- и электронной промышленностью, в том числе и завод радиодеталей, при желании можно было бы многое сделать для радиолюбителей. Между тем и здесь положение дел не лучше, чем в других наших городах. Например, воронежский магазин «Юный техник», как и везде, хронически не удовлетворяет нужды многочисленных детских радиосекций и школьных кружков. Мы уж не говорим о запросах взрослых энтузиастов радиотехники. А ведь в городе и области только официально зарегистрированных радиолюбителей — 1257, да плюс 105 коллективных радиостанций.

А вот свалками, на которых можно найти все что угодно — платы, трансформаторы, дроссели, катушки индуктивности, транзисторы, радиолампы и другие радиокомпоненты (часть из них предварительно раздавлена прессом), тут никого не удивишь. Дело привычное, в чем, к сожалению, самому пришлось убедиться...

В Воронежском обкоме ДОСААФ мне довелось беседовать с тренером по радиоспорту В. Черноусовым. Я показал ему снимок, о котором шла речь в начале этих заметок, рассчитывал услышать примерно такие слова: «Конечно же, это безобразие! Надо будет разобраться. Попытаемся в меру своих сил исправить положение...» Но, не тут-то было! Снимок, опубликованный в журнале «Радио» под рубрикой «Фотообвинение», не вызвал у моего собеседника абсолютно никаких эмоций. Внимательно изучив его, Черноусов пришел к выводу, что свалка, видимо, небольшая, что находящиеся там детали не представляют практической ценности для тех, кто работает в эфире.

К слову сказать, я потом показывал эту же фотографию ряду руководителей школьных радиокружков, и все они, без исключения, признали, что «вторсырье» с сельской свалки им бы очень пригодилось...

Итак, что следует сделать, чтобы списанные, некондиционные приборы, устройства, радиодетали, так необходимые радиолюбителям, не попадали на свалку? Нужно все это добро по доступным ценам продавать, а еще лучше безвозмездно передавать организациям ДОСААФ, радиоклубам, СТК, школьным радиокружкам, станциям юных техников. Значение подобной акции трудно переоценить!

Но, как ни странно, многие руководители радиопредприятий подчас не знают, кому и как передать ненужное, списанное имущество. Им гораздо проще уничтожить его, свезти на свалку. Так спокойнее и хлопот меньше.

Между тем на Украине, к примеру, есть интересный опыт. Его стоило бы перенять другим. Там в ряде областных и городских исполкомов действуют специальные комиссии, которые принимают и классифицируют заявки радиотехнических школ ДОСААФ, ДЮСТШ, радиосекций и кружков на необходимые им материалы и радиодетали. Сюда же поступают списки неликвидов с радиозаводов и других предприятий. А комиссии, в свою очередь, распределяют затем детали согласно поступившим заявкам. Надо ли говорить, что такая постановка дела выгодна всем?

Любопытной представляется и идея начальника Воронежской областной РТШ С. Ловчикова. Школа, подписав договор с магазином, торгующим радиодеталями, решила организовать своеобразный аукцион — распродажу заводских неликвидов для радиолюбителей. Четыре процента вырученной суммы, как сказал мне Сергей Дмитриевич, получит магазин, остальное — по безналичному расчету — РТШ. Опять же, в выигрыше останутся все...

Может, найдутся и другие интересные, деловые предложения?

Б. ВАЛИЕВ

Воронеж — Москва

ШКОЛА ЧЕМПИОНА: урок второй

ОСОБЕННОСТИ ПЕЛЕНГОВАНИЯ В ДИАПАЗОНАХ 3,5 и 144 МГц

На мой взгляд, в наших соревнованиях наиболее важный элемент - пеленгование. Хочу несколько подробнее остановиться на некоторых его моментах и дать кое-какие советы «лисоловам». Они, в общем-то, не новы, очень хорошо и подробно пишет об этом старейший советский «охотник на лис» А. И. Гречихин в своей книге «Спортивная радиопеленгация в вопросах и ответах», выпущенной в 1985 г. Издательством ДОСААФ СССР.

«Школа чемпиона: урок первый», см. «Радио», 1989, № 6.

Прежде всего, выходя на старт, спортсмен должен быть уверен в абсолютной исправности своего приемника и компаса, так как успех поиска зависит от четкой и оперативной работы на трассе, максимально возможной быстроты нанесения пеленгов на карту. За то время, пока работает передатчик, нужно по уровню сигнала постараться получить максимум информации о местонахождении «лисы».

Пеленгование и поиск, как правило, усложняются, если соревнования проводятся в горах. Есть свои трудности и на равнине, особенно при поиске в диапазоне 144 МГц, из-за различных неоднородностей, встречающихся на пути распространения радиоволн, и наличия переизлучателей. Естественно, что в этих условиях спортсмены нередко допускают объективные ошибки. В неоднородном пространстве (например, пересеченная лесная местность) распространение радиоволн редко в точности совпадает с действительным направлением на передатчик. Поэтому не ограничивайтесь одним измерением, его погрешность может быть ошибочной. В течение всей минуты, пока работает «лиса», продолжайте пеленговать. Как правило, пеленгование в движении чаще всего позволяет добиться более правильного и точного результата.

Об этом следует постоянно помнить. Во-первых, это необходимо для определения по пересечениям пеленгов на карте местонахождения «лис»; во-вторых, для точного выхода спортсмена по пеленгу в район передатчика во время паузы с расстояния, равного пяти минутам бега; в-третьих, для визуального поиска передатчика во время паузы.

Таким образом, правильный пеленг позволяет спортсмену точно выйти в район передатчика, а иногда и обнаружить его во время паузы со значительного расстояния. Оценить дальность можно, наблюдая скорость изменения уровня сигнала во время приближения к «лисе» или сравнивая уровни в начале и в конце сеанса, или при движении в направлении передатчика в первый и последующие циклы.

Не следует думать, что погрешность в пеленгах зависит только от условий распространения радиоволн. Конечно, спортсмен, знаю-



На снимке: на трассе молодой «лисолов» из Ленинграда кандидат в мастера спорта Ярослав Полещук.

Фото В. Семенова

щий их, во многих случаях сможет избежать тех или иных ошибок.

Большое значение имеет выбор места во время пеленгования. Я, например, стараюсь, по возможности, пеленговать подальше от больших рек, озер и болот, линий электропередач, железнодорожных путей, мостов, трубопроводов, зданий, железобетонных заборов и множества других сооружений, которые могут служить переизлучателями. На склонах больших холмов и оврагов вероятность ошибок возрастает. Если пеленгования в неудобных условиях избежать не удалось, помните о вероятной ошибке и внесите соответствующие коррективы в дальнейшее движение.

Когда пеленг проходит перпендикулярно оврагу, холму, реке, линии электропередач, озеру, болоту, можно быть уверенным в его правильности. Если же под острым углом от объектов и на небольшом расстоянии — то здесь обычно пеленг как бы прижимается, притягивается к ним.

Во время поиска в диапазоне 3,5 МГц часто встречается, на мой взгляд, очень распространенная ошибка. При пеленговании по «минимуму» многие спортсмены наклоняют приемник вперед. Этого делать не следует. Антенна приемника должна находиться в вертикальном положении. Тогда и ошибок в определении направления будет меньше. Приемник надо держать в полусогнутой руке строго перед собой, рамка должна находиться на уровне глаз, чтобы можно было постоянно следить за «минимумом» и ориентиром, на который продолжаешь бежать.

В ближнем поиске начинающие «лисоловы» часто допускают следующую ошибку. При приближении к «лисе» и возрастании уровня сигнала спортсмен перестает следить за приемником и начинает искать передатчик глазами, хотя «лиса» еще работает. Иногда наступает такой момент, что «минимума» диаграммы направленности рамочной антенны не ощущаешь. Тогда нужно переходить на пеленгование «по максимуму». Особо эффективен способ поиска «по максимуму» в непосредственной близости к передатчику.

Пристальное внимание советую обратить на пеленгование в диапазоне 144 МГц. Здесь большую роль играет выбор места. Пеленг, взятый из одной точки, будет достоверен, если есть прямая видимость на антенну «лисы». Чтобы в этом убедиться можно взять несколько дополнительных пеленгов с удобных, высоких мест при горизонтальном и вертикальном положении вибраторов антенны.

Зная особенности распространения радиоволн в диапазоне 144 МГц, вы можете определять ошибки при пеленговании и решать, стоит ли доверять тому или иному пеленгу. Во время сеанса громкость сигнала может изменяться вследствие поворота антенны, в результате передвижения в направлении передатчика, а также во время выхода спортсмена на прямую видимость, на антенну «лисы». В данной ситуации следует определить, чем вызвано нарастание сигнала.

В диапазоне 144 МГц пеленговать надо во время движения. Только убедившись, что сигнал уверенный и звучит постоянно в одном направлении, можно сделать небольшую остановку для взятия более точного пеленга. При выборе места для пеленгования, избегайте оврагов, низин, впадин, в которых может возникнуть «радиотень» вследствие особенности прямолинейного распространения ультракоротких радиоволн. Если попадете в область «радиотени», сигнал «лисы» легко спутать с отраженной радиоволной, которая звучит громко и уверенно. В данной ситуации нужно побыстрее покинуть эту точку и постараться взять пеленг с высокого и, по возможности, открытого места.

Приемник при пеленговании держите над головой. Чем выше приемник, тем громче уровень сигнала и четче пеленг, наведенный прямой волной. А сигнал, вызванный переизлученной волной, мало зависит от высоты, поскольку переизлучатель находится чаще всего в пределах прямой видимости.

От того, как спортсмен держит приемник, зависит и точность пеленгования. Приемник должен располагаться горизонтально к земле, чтобы избежать приема побочных отраженных радиоволн. В ближнем поиске, при хорошем «максимуме», приемник можно держать и внизу, перед собой. Так легче следить за направлением на «лису», бежать в труднопроходимом лесу и поддерживать высокую скорость.

В. ЧИСТЯКОВ,
заслуженный мастер спорта СССР, трехкратный чемпион мира по СРП

РАДИОЛЮБИТЕЛИ И КОСМОС

Можно с уверенностью сказать, что появление в радиолюбительском эфире советских космонавтов было в прошлом году событием номер один для коротковолновиков и ультракоротковолновиков всех стран мира. Несколько тысяч энтузиастов космической связи установили QSO с U1MIR — U5MIR.

А началась эпоха любительской связи с экипажами космических объектов в ноябре 1983 г. во время полета космического корабля «Челенджер», в составе экипажа которого был астронавт Оуэн Гарриот (W5LFL).

В начале семидесятых годов американский журнал «CQ» опубликовал на обложке фотографию Оуэна, только что включенного в число тех, кому предстояло работать в космосе по программе «Аполлон». В редакционном материале к этой фотографии был задан вопрос: «Может быть, он и будет первым, кто выйдет в радиолюбительский эфир с Луны?». До работы любительской радиостанции с поверхности Луны пока, по-видимому, еще далеко, но W5LFL стал первым коротковолновиком мира, вышедшим в эфир из космоса.

Полет «Челенджера» был непродолжительным — десять дней, и занятому основной программой Оуэну удалось провести всего лишь несколько десятков связей, в основном с американскими радиолюбителями. Антенна его радиостанции (диапазон 144 МГц, ЧМ) была «комнатной». Оуэн установил ее на внутренней стороне поверхности одного из иллюминаторов космического корабля.

Через полтора года с борта того же «Челенджера» вышел в эфир другой американский астронавт — Тони Ингланд (W0ORE). С учетом опыта своего предшественника и исходя из весьма ограниченных возможностей работы в краткосрочном полете, Тони выбрал иную программу проведения связей. Он устанавливал их только с предварительно отобранными корреспондентами. Ими были клубные станции, а также специальные станции, установленные в школах, колледжах и т. д.

Условием отбора корреспондентов для этих демонстрационных QSO (использовалась не только связь телефоном, но и передача изображений SSTV) было привлечение на станцию значительного числа подростков с целью познакомить их с любительской связью на коротких и ультракоротких волнах. Связи с Тони Ингландом слушали и смотрели более пяти тысяч молодых людей. По оценкам ARRL (национальной радиолюбительской организации США) это было крупномасштабное мероприятие по привлечению подростков в радиолюбительство.



ПРОШЛОГОДНИЕ ПОБЕДИТЕЛИ СОХРАНЯЮТ ПОЗИЦИИ

(см. статью на с. 18)







В г. Токмаке Запорожской области прошла очная часть чемпионата Советского Союза по радиосвязи на КВ телеграфом. В командном зачете, как и в прошлом году, победила команда Российской Федерации. Чемпионом страны вновь стал И. Корольков (UA4FER) из г. Пензы.

На наших снимках: вверху слева — рабочая позиция чемпиона. Справа — бронзовый призер чемпионата ленинградец Г. Румянцев (UA1DZ).

Для оперативной связи между позициями команд и судейской коллегией была развернута УКВ радиосеть. На фото в центре — старший тренер сборной Украины А. Лякин уточняет по радиосети результаты соперников; внизу — главный судья соревнований Э. Зигель и его заместитель Г. Члиянц уточняют размещение команд в «поле».

Фото В. Семенова

ЧЕМПИОНАТ ТРЕБУЕТ... РЕАНИМАЦИИ

За три дня до открытия очная часть нынешнего чемпионата страны по радиосвязи на коротких волнах на кубок и призы журнала «Радио» находилась под угрозой срыва. Складывалось впечатление, что организаторы соревнований (на этот раз в их роли выступали городской комитет ДОСААФ и СТК г. Токмака Запорожской области) слышат о них впервые и надеются, что в последний момент выяснится, что произошла ошибка и состязания будут перенесены в другое место.

Но так казалось. В действительности организаторы прекрасно знали, что никаких изменений не произойдет, что готовиться к чемпионату следовало загодя, сразу после сборов судей и устроителей соревнований 1989 г., проходивших в Москве в начале весны. На этих сборах присутствовали и сотрудник Токмакского горисполкома Л. Зинченко и председатель ГК ДОСААФ И. Савченко.

По сути единственное, что сделали организаторы к приезду главного судьи — предварительно подыскали место для развертывания радиостанций участников.

Чемпионату просто повезло, что главным судьей был Э. Г. Зигель. Во-первых, «папа Зигель», как его любовно называют радиоспортсмены, обладает талантом организатора, а во-вторых, ему не раз приходилось проводить аналогичные соревнования у себя дома, в Клайпеде.

С приездом Эмиля Генриховича закружилась карусель. Срочно был создан работающий организационный комитет (неоценимую помощь в этом оказала секретарь горкома партии Л. Скачкова), который возглавил первый заместитель председателя горисполкома С. Тюрин. В экстренном порядке решали проблемы по размещению участников (в городе всего одна гостиница), их питанию (первоначально организаторы хотели выдать деньги спортсменам — и питайтесь, мол, как хотите), вопросы снабжения горюче-смазочными материалами (в городе с ними напряженно), обеспечения участников транспортом и т. д. В течение двух дней многие оргвопросы были решены.

Кого же собрал Токмак на четвертый чемпионат страны? На этот раз померяться силами приехали сборные из семи союзных республик (РСФСР, Украины, Белоруссии, Казахстана, Грузии, Литвы и Молдавии) и городов Москвы и Ленинграда. Замечу, что это на одну команду меньше, чем в прошлом году. Вспоминаются времена, когда в очной части КВ соревнований участвовали сборные почти всех союзных республик. Но похоже, все это «кануло в Лету».

Что касается состава сборных, то он, я бы сказал, по традиции, был очень сильным. Из 18 радиоспортсменов 5 мастеров спорта СССР международного класса, 9 мастеров спорта, 2 кандидата в мастера и всего 2 перворазрядника.

Командам, прежде чем развернуть аппаратуру в поле, нужно было пройти две комиссии: мандатную и техническую, тщательно проверявшую передающую часть станции. На этот раз, впервые за всю историю очно-заочных соревнований, техкомиссию возглавлял не Г. Шульгин (UZ3AU), а известный запорожский радиолюбитель-конструктор связной аппаратуры А. Парнас (UB5QGN). Ему, как и его предшественнику, работы хватало: с первого предъявления техника ни одной из команд аттестацию не прошла, пришлось помогать доводить ее «до ума».

К моменту жеребьевки участие четырех команд — Молдавии, Грузии, Литвы и Белоруссии — все еще было под вопросом. Спортсменам, в порядке исключения, пришлось дать еще несколько часов, чтобы они устранили выявленные техкомиссией недостатки.

Забегая вперед, отмечу, что самый качественный сигнал излучали трансиверы команды из Казахстана, за что она была награждена памятными призами.

Наконец, вся подготовительная работа, которая длилась почти двое суток, завершена. Спортсмены и судьи заняли свои места перед аппаратами в ожидании, когда стрелка часов перескочит восьмичасовой рубеж. Старт!..

За первые полчаса большинство участников провело более 30 связей. Ленинградец А. Ивлиев (UA1ALZ) — 42. Пока он лидер. На одну связь меньше у И. Мохова (R85AA) из команды Украины и у москвичей К. Хачатурова (UW3AA) и А. Леднева (UA3AMN). В следующие полчаса темп работы несколько снизился, но он по-прежнему высок. За час 75 связей провел Хачатуров, 74 — Ивлиев. А вот дальше темп соревнования вновь существенно снизился: за третий час проведено лишь по 15—20 связей.

— Не с кем работать,— в один голос заявляли участники. По сравнению с предыдущими чемпионатами, считают они, заметно поубавилось заочников. Сейчас их приходилось «отлавливать» поодиночке. И если раньше число проведенных связей у лидеров-очников

превышало 200, то теперь едва переваливало за 150.

При таком «голоде» на корреспондентов неординарное событие произошло с белорусской командой. Но это выяснилось уже после окончания эфирной части соревнований, когда судейская коллегия проверяла ее отчеты и прослушивала магнитофонные записи. Судьи обратили внимание на характерный сигнал (одинаковость тона и уровня сигнала и почерка оператора), встречающийся в разных местах ленты. Но каждый раз эта станция давала разные позывные. У И. Шинкевича (UC2OR) таких связей было 13, у Г. Коробущенко (UC2OZ) — две. Каждая из них давала новую область, а значит, и увеличивала начисляемые очки.

Одна подобная связь оказалась и у А. Ивлиева. Еще две связи перепали И. Королькову (UA4FER) из команды РСФСР. Причем во время сеанса он обратил внимание на несоответствие между направлением антенны и услышанным номером области. И. Корольков настолько удивился этому, что даже поинтересовался у судьи: «Что делать?»

Судейская коллегия долго обсуждала сложившуюся ситуацию и большинством голосов приняла решение: все эти связи из подсчета у всех участников исключить, а очки пересчитать заново.

Итак, как же в итоге распределились призовые места?

Звание чемпиона и золотую медаль во второй раз подряд завоевал И. Корольков из Пензы. Серебряная медаль вручена ленинградцу А. Ивлиеву. На этот раз он обошел своего товарища по команде Г. Румянцева (UA1DZ), ставшего бронзовым призером.

В командном зачете первенствовала сборная Российской Федерации. На второе место вышла команда Ленинграда, на третье — сборная Украины. Четвертой была команда Белоруссии, пятой — Москвы, шестой — Казахстана.

Завершая разговор о самом чемпионате, хочется сказать вот еще о чем. Для организаторов соревнования, вполне естественно, заканчиваются после разъезда всех участников. В Токмаке же хозяева этому правилу изменили: обещанный спортсменам автобус до Запорожья удалось заполучить только после обращения к первому зампреду горисполкома...



На снимке: во время соревнований. Нв переднем ппане А. Леднёв (г. Москва).

Фото В. Семёнова

На протяжение всего чемпионата не покидало ощущение, что с каждым годом интерес к этому соревнованию падает. Вокруг него уже нет того здорового ажиотажа, которым сопровождались очно-заочные всесоюзные соревнования, проводимые под эгидой журнала «Радио». Сокращается число очных команд-участников, уменьшается число заочных. Очевидно, что соревнования требуют модернизации.

В ходе чемпионата высказывались разные предложения на этот счет. Например, выдвигалась идея сделать чемпионат открытым, т. е. не ограничиваться участием в нем только первых сборных команд республик, а допускать и вторые составы, а также команды областей, При этом число команд-участниц можно сохранить прежним — 17, чтобы не выйти за пределы финансовой сметы.

Нужно подумать и о том, как привлечь побольше молодежи к этим соревнованиям.

Высказывались также предложения разносить позиции команд не на 250 м, как делается сейчас, а помещать их по кругу диаметром 30—50 км; подводить итоги только после проверки отчетов всех участников. Мне лично кажется, что если с этим согласиться, то будут выхолощены идеи, которые и породили в свое время очные соревнования: работа в одинаковых условиях, действенный контроль за каждым участником, награждение победителей сразу после окончания соревнований и пропаганда радиоспорта.

Были предложения и об изменении подсчета очков, и о новом порядке засчитывания связей, чтобы избежать «липы», и о проведении эфирной части состязаний не в воскресенье, а в субботу и др.

Думается, что КВ комитет ФРС СССР и Центральный радиоклуб страны изучат все предложения и внесут необходимые коррективы в положение о чемпионате с тем, чтобы возродить интерес к очным соревнованиям коротковолновиков.

А. ГУСЕВ, спецкорр. журнапа «Радио»

Токмак — Москва

КУБОК разыгрывают скоростники

Сильнейшие скоростники страны собрались в конце мая в Москве, чтобы разыграть Кубок СССР. Соревнования проводились по программе предстоящего чемпионата Европы, резко отличающейся от внутрисоюзных правил.

Чемпион СССР нынешнего года Алексей Виеру из Кишинева не уступил лидерства и в этом состязании. Он стал победителем Кубка СССР (368,5 очка). Отлично выступил и известный пензенский скоростник Олег Беззубов, проигравший сопернику всего 8,1 очка. У него — второе место (360,4 очка). Третьим стал его земляк Игорь Киселев (351 очко).

Удачно выступила на Кубке СССР киевлянка Марина Полищук (381,8 очка). Ей удалось обыграть чемпионку СССР нынешнего года Ларису Борисенко из Могилева, уступившую победительнице 22,7 очка. Третье место заняла Елена Фомичева из Пензы (349,5 очка).

В соревнованиях юношей приняли участие всего четыре спортсмена. Выиграл Кубок Владимир Сенченко из Волгограда (374,7 очка), чуть-чуть не дотянул до этого результата Александр Тимонин из Могилева (373,5 очка), на третьем месте — кишиневец Эдуард Базедей (322 очка).

Среди девушек первенствовала Светлана Тульчинская из Кишинева (373 очка). Она намного опередила ближайшую соперницу, минскую спортсменку Юлию Ромм (326 очков), а победительница «Кубка Дуная» 1989 г. Мария Васик (Ташкент) смогла занять только третье место (290 очков).



Мастер спорта СССР С. Тульчинская, занявшая первое место среди девушек.



Обладатель Кубка СССР 1989 г. мастер спорта СССР международного класса А. Виеру.



Идут соревнования. Внимательны и сосредоточены лица участников...

Фото Г. Протасова

ВОЗВРАЩАЯСЬ К АРМЯНСКОЙ ТРАГЕДИИ...

Прочел статью Г. Шульгина «Ленинакан — дни испытаний» («Радио», 1989, № 3, 4) и захотелось поделиться своими впечатлениями как участника армянской эпопеи, правда, участника заочного — пришлось работать в эфире, помогая людям, попавшим в ужасную беду, отыскивать своих родных.

Как известно всем советским коротковолновикам, в те декабрьские дни 1988 г. в нашем радиолюбительском братстве существовала договоренность об аварийной частоте — 14 175 кГц. Так вот, у меня постоянно складывалось впечатление, что эта частота «медом намазана». Так и тянуло туда всех, кому не лень. Если уж не «сядут» точно на 14 175 кГц, то «станут» на 1—2 кГц выше или ниже, не считаясь с тем, занята или не занята полоса, и, естественно, «закрывают» ее. Казалось порой, что такие радиолюбители ничего не слышали о катастрофе и, видимо, не хотят знать о ней. Только громогласный сигнал К. Хачатурова (UW3AA) и спасал аварийную частоту от этих «глухарей». От него они резво разбегались.

Будем считать, что «глухари» не ведали, что творили, хотя могли и должны были ведать. Но как понять тех, кто умышленно пакостил (другого слова не подберешь!) именно на этой частоте? Кто в эти дни работал в эфире, наверное, тоже слышали и помнят того «хохотунчика», который чуть ли не ежедневно и ежевечерне (вот уж, постине, усидчивость!) отбивал телеграфом — «Hi-Hi», «базар», «бездельники» и т. д. Одной из самых впечатляющих его «находок» была фраза, которую я, к сожалению, дословно не помню, но смысл примерно такой: «Занимаетесь бесполезным делом...»

Надо же было додуматься до такого! О пользе нашей работы могли бы, наверное, лучше сказать те люди, которым мы по телефону в разные города передавали содержание радиограмм, полученных от их родственников из Армении. Если бы этот «неандерталец» хоть раз услышал раздававшиеся в ответ восклицания облегчения и радости: «Ох! Спасибо! Столько времени ничего не известно, связи нет, а теперь хоть узнали, что живы...», то, думаю, даже до него дошло бы, зачем мы несли вахту в эфире...

Возмущало в те трудные дни, по меньшей мере, странное поведение нашего ветерана известного коротковолновика — U3LI, Сан Саныча, как его называют в эфире многие радиолюбители. 10 декабря, например, в день траура, Сан Саныч, полный «благородного» гражданского гнева, незаслуженно обрушился с упреками на оператора коллективной радиостанции из Поволжья (позывной, к сожалению, не помню) за то, что тот в «такой момент» работал в эфире. Напрасно оператор пытался возражать в том смысле, что сейчас любительским станциям полезнее дежурить в эфире на случай необходимости срочной связи с районами бедствия. Куда там! Были пущены в ход слова о патриотизме, совести и т. п. В результате на частоте собрались сторонники и того, и другого и развели такой «тарарам», что я ушел с частоты и через несколько минут уже транслировал радиограмму из Ленинакана в Ереван (от UK3F/UG к UG6GG для UG7GWO). Это было лишним подтверждением правоты коллеги из Поволжья. А через несколько дней операторы UB4LWC слышали, как Сан Саныч «прогонял» с частоты 14 165 кГц UG6GG, который по предварительной договоренности должен быть именно здесь, чтобы вести запись радиограмм по розыску. Оказывается, U3LI «отвоевывал» эту частоту для «круглого стола» ветеранов...

Или такой пример. Однажды вечером на 80-метровом диапазоне появился упоминавшийся уже мною «хохотунчик» и начал свой телеграфный «концерт», многократно выстукивая слово «бездельники». Ребята в радиосети игнорировали его. На частоте присутствовал и Сан Саныч. Вы думаете, он возмутился? Попытался призвать этого «НАМа» к порядку? Ничуть не бывало. Но лишь с издевкой заметил: «Они делают вид, что не понимают телеграфа».

Дальше, как говорится, ехать некуда...

Армянские события показали, что радиолюбительская сеть необходима. Она позволяет без труда связаться с любым пунктом и даже с любым конкретным человеком. Мне иногда приходилось пользоваться двойной и даже тройной ретрансляцией, и при этом радиограммы всегда быстро доходили до адресата.

Так, может быть, разумно было бы организовать при радиоклубах своеобразные «группы быстрого реагирования»? Подготовить и законсервировать для них комплекты аппаратуры и снаряжения. Думаю, в любой области всегда найдется несколько опытных радиолюбителей, желающих и имеющих возможность в нужный момент выехать в район бедствия для обеспечения аварийной связи.

Кстати сказать, не так уж много потребуется таких энтузиастов. Например, работа нашей коллективки (UB4LWC) в армянской радиосети и выезд харьковской группы в Спитак состоялись благодаря организаторским способностям лишь одного человека — Виктора Русинова (UB5LGM). Естествен-

но, все технические вопросы решали сообща (U5LY, RB5LJX, UB5LKJ, UB5LGJ), но организаторскую работу, оповещение населения в газетах, по радио и телевидению о возможности розыска родственников через радиостанцию, преодолевая подчас административные барьеры, осуществлял именно UB5LGM.

Виктор вместе с Леонидом Холодом (RB5LJX) оказался на наиболее трудном участке нашего «харьковского радиомоста». Можно себе представить, что смогут сделать три-четыре человека, объединенных в группу!

И еще несколько соображений об организации «групп быстрого реагирования». Мне по служебным делам приходится часто бывать в экспедициях. Выезжаем на автомашине,оборудованной КУНГом (кузов универсальный нормального габарита) от списанной войсковой радиостанции. Оборудование, естественно, заменено, но сам КУНГ очень удобен для выездной работы. Добротно сделанный, снабженный всем необходимым для работы и отдыха, с отоплением, освещением, аккумуляторным шкафом, устройством для зарядки аккумуляторов при наличии сети — этот КУНГ представляет собой разительный контраст с теми условиями, в которых пришлось работать нашим ребятам в Спитаке. Если его оборудовать 12-вольтовой аппаратурой, то вся станция становится компактной и автономной, тем более, что аккумуляторы можно заряжать и от генератора автомашины.

Вот бы такие автомобили, отслужившие свой срок в войсках, передать радиоклубам для переоборудования. Их можно было бы прикрепить к тем же «группам быстрого реагирования».

А польза будет, как минимум, двойная — и для дела, и для собственного самоутверждения. Ведь насколько прочнее себя чувствуешь, когда видишь, что твое увлечение не игрушка, а настоящее дело! Меня, по крайней мере, уже никто не сможет убедить, что я занимаюсь чем-то бесполезным.

Вот такие мысли навеяла армянская эпопея...

С. ЧУЛАКОВ (UB5LGJ)
г. Харьков

ПРИ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЯХ

В статье «Разговор с коротковолновиком» («Радио», 1989, № 5) говорилось о том, что ни один коротковолновик или даже группа коротковолновиков не имеют исключительного права на рабочую частоту в пределах любительских диапазонов. Это, разумеется, не распространяется на ту ситуацию, когда они обеспечивают связью районы стихийного бедствия.

Участие радиолюбителей в подобных работах получило высокую оценку международных организаций. Так, на Всемирной административной конференции по радиосвязи (Женева, 1979 г.) была принята Резолюция № 640, разрешающая Администрациям связи при необходимости использовать любительские диапазоны и самих радиолюбителей для организации международной профессиональной связи во время стихийных бедствий. Этот документ не только признает факт существования аварийной радиолюбительской службы и ее значение, но прямо указывает на возможность и необходимость сотрудничества с радиолюбителями во время стихийных бедствий. Вот что, в частности, говорится о радиолюбителях в Резолюции № 640:

«Всемирная административная конференция по радиосвязи, Женева, 1979,

учитывая,

. . .

f) существование национальных и региональных любительских аварийных сетей, использующих частоты во всех полосах, распределенных любительской службе;

g) что в случае стихийного бедствия прямая связь между любительскими станциями и другими станциями может осуществлять жизненно важные связи до тех пор, пока не будет восстановлена обычная связь;

. . .

решает:

. . .

7) что желательно тесное сотрудничество между любительскими станциями и станциями других служб радиосвязи, которые могут счесть необходимым использовать полосы частот любительской службы во время стихийного бедствия;

8) что такая международная связь в операциях по спасению должна избегать, насколько это возможно, помех сетям любительской службы...»

Соответствующим документом определен порядок работы коротковолновиков при стихийных бедствиях и в 1-м районе IARU. В нем говорится следующее: «...Никакая сеть или одиночный оператор не имеет исключительных прав на конкретную частоту, если только он не осуществляет аварийную связь, как это определено в «Процедуре проведения аварийной связи на КВ».

Упомянутый документ так рекомендует действовать коротковолновикам при стихийных бедствиях:

«...

— если вы слышите слова «emergency», «wellfare-traffic» или сокращение QUF, то прекратите передачи и слушайте;

— если вы пряняли такую информацию, то будьте на приеме, следите за обстановкой на частоте и записывайте все, что слышите;

— не уходите с частоты до того момента, пока не будете уверены, что вы не в состоянии помочь или кто-то уже оказывает помощь;

— не переходите на передачу, прежде чем не убедитесь, что вы действительно можете помочь;

— следуйте указаниям, которые вам дает станция, осуществляющая контроль передачи информации (если такая есть). Этот контроль может осуществляться непосредственно станцией, находящейся в зоне бедствия, или другой, назначенной ей станцией;

— старайтесь быть краткими и не передавайте бесполезной информации;

— в случае наличия помех от другой станции тот, кто контролирует передачу данных, или назначенная им станция должны передать слова «emergency», «wellfare-traffic» или сокращение QUF станции, создающей помехи».

Международное радиолюбительское сообщество накопило большой опыт участия радиолюбителей в ликвидации последствий стихийных бедствий, и нам, по существу только приступающим к созданию подобных служб в нашей стране, надо, по-видимому, максимально использовать этот опыт.

Б. СТЕПАНОВ (UW3AX)

Прошло немногим более года с тех пор, как в нашей стране стали возникать радиолюбительские кооперативы. О некоторых из них мы рассказали в статье «Деловые люди», опубликованной в журнале «Радио» № 10 за 1988 г. Регулярно помещаем в разделе «Доска объявлений» рекламу о вновь открывающихся кооперативах, услугах, которые они оказывают радиолюбителям.

В своих письмах в редакцию читатели высказывают далеко не однозначное отношение к кооперативному движению. Одни — двумя руками «за», другим не по вкусу многое в деятельности кооперативов. Сегодня мы решили дать слово читателям, а также кооператорам, среди которых заранее распространили специальную анкету.

ТРУДНОСТИ РОСТА

«Я ЗА КООПЕРАТИВЫ, НО...»

Пожалуй, большинство писем начинается именно с этих слов или подобных им. «Поднимаю обе руки за появление у нас в стране радиолюбительских кооперативов,— пишет А. Герасимович из с. Кулуево Челябинской области.— Хорошо было бы в таких кооперативах выпускать и измерительную аппаратуру для начинающих радиолюбителей: генераторы ЗЧ, генераторы ВЧ, тестеры для проверки транзисторов, микросхем и т. д. Ведь ту измерительную аппаратуру, о которой рассказывает журнал «Радио», я еще ни разу не видел в радиомагазине по месту жительства».

Ну, что ж, возможно, прочитав эти строки, кто-то из кооператоров расширит ассортимент своей продукции?

В основном с пожеланиями выпускать ту или иную продукцию обращаются в редакцию сельские жители. Это и понятно. Они, пожалуй, наиболее обделенный вниманием контингент наших радиолюбителей.

«У сельских радиолюбителей остается последняя надежда на кооператив»,— констатирует В. Балин из села Красный Яр Пермской области, разочаровавшийся в возможностях Посылторга. Он предлагает кооператорам довольно обширный список того, что, по его мнению, остро необходимо сельским радиолюбителям и не залежится на сельских прилавках. Перечислим лишь немногое: ЦМУ, реле времени, ревербераторы, трансиверы «Радио-76М2», «Электроника — РХ-160». «Электроника-Контур 80», «цифровая шкала», однодиапазонный супергетеродин на 160 м...

Этот список дополняет С. Шапран из поселка Кулунда Алтайского края: «Все кооперативы в основном занялись неликвидами, печатными платами, QSL-карточками. И никто не берется выпускать верньеры для спортивной аппаратуры. Вещь очень простая, а такой дефицит. На «черном рынке» за нее берут 25—30 рублей. И это еще считается по-божески!»

Однако не только потребители обращаются к кооперативам с предложениями о выпуске той или иной продукции. Есть письма, в которых звучит просьба помочь определиться с выпуском наиболее необходимого ассортимента для радиолюбителей. Например, радиолюбитель С. Королишин из г. Мурома пишет в редакцию:

«Я работаю в каркасном цехе Муромского радиозавода. В процессе производства остается большое количество отходов (сталь, дюраль, алюминий и т. д.). Вот я и задумался, почему бы на базе цеха не создать кооператив, чтобы в свободное от работы время изготавливать корпусы для радиолюбительских конструкций (мощности цеха позволяют). Администрация дала добро. Помогите определить продукцию. Возможно, есть кооперативы, которые нуждаются в корпусах радиолюбительских конструкций? Мы готовы на плодотворное и долгое сотрудничество. При этом гарантируем качество, надежность и строжайшее соблюдение сроков поставок».

Надеемся, кооператоры услышат этот призыв и откликнутся по адресу: 602200, г. Муром, ул. Орловская, д. 25 «б», кв. 141, Королишину Сергею Мироновичу.

Есть, однако, одно замечание. Очень бы хотелось, чтобы новоиспеченный кооператор, как, впрочем, и все остальные предприниматели, обладающие уже некоторым опытом кооперативной деятельности, никогда не получали писем, подобных тому, что пришло в редакцию из г. Шахты Ростовской области от В. Кривцова.

«Почти все кооперативы,— пишет он,— устанавливают на свою продукцию явно завышенные (причем намного) цены, чем, на мой взгляд, губят себя на корню. Стихийные цены, взятые «с потолка», принцип «чем больше, тем лучше» в этом деле недопустим. Предприимчивые, деловые люди должны быть прежде всего подкованы экономически».

Трудно с этим не согласиться. Ценами на продукцию кооператоров озадачены многие наши читатели. Видимо, здесь есть над чем задуматься. Но, говоря откровенно, всегда ли именно кооператоры повинны в высоких ценах? Ведь не секрет, с какими трудностями и за какие тоже немалые деньги они приобретают сырье, материалы. К тому же известно, что малая серия товара всегда стоит дороже, чем продукция промышленного производства, поставленная на поток. Даже детали (неликвиды, некондиция), которые совсем недавно порой выбрасы-

вались на свалку или давились бульдозером, кооператоры покупают у предприятий по довольно высоким ценам.

Несмотря на трудности, все больше и больше кооперативов появляются в различных уголках нашей страны. Более или менее успешно они содействуют решению проблемы снабжения радиолюбителей необходимыми деталями, радионаборами, печатными платами, спортивной аппаратурой, оказывают различные услуги. Правда, не всегда и не всех это радует, потому что иной раз приходится платить за то, что раньше было бесплатно. Об этом пишут, например, радиолюбители Ростовской области. Здесь областная федерация радиоспорта приняла решение об организации кооперативного QSL-бюро. Казалось бы, ничего плохого в этом нет. Но вся беда в том, что открыть его решили **вместо** QSL-бюро, которое оказывало свои услуги бесплатно. Это, несомненно, скажется на активности радиолюбителей-школьников и инвалидов, да и многих других коротковолновиков, добавив к их далеко не дешевому «хобби» еще новые расходы. Вряд ли можно приветствовать подобное новшество.

О ЧЕМ РАССКАЗАЛА АНКЕТА

В редакцию приходит немало писем с благодарностью за публикации в разделе «Доска объявлений», где рекламируется продукция радиолюбительских кооперативов. Вместе с тем многие читатели предъявляют нам претензии по поводу долгих сроков исполнения заказов или вообще полного невнимания к запросам заказчиков. Хотим еще раз напомнить, что журнал, публикуя на своих страницах рекламу и информацию о кооперативах, ни в коей мере не отвечает за содержание и деятельность рекламируемых организаций. И все же, чтобы помочь нашим читателям прояснить некоторые моменты, мы решили провести анкету среди тех кооперативов, реклама о работе которых публиковалась в журнале «Радио».

Итак, что же показала анкета? Московский кооператив «Линия» (печатные средства технического проектирования) за год существования получил 20 тысяч заказов, а выполнил всего четыре тысячи. Основная причина — нехватка сырья и производственных мощностей. Примерно такие же трудности испытывает киевский кооператив «Связь — информация — коммуникация» (снабжение радиодеталями и другие виды услуг), который из 15 тысяч заказов сумел выполнить только десять тысяч. Слишком сложен поиск необходимых комплектующих изделий. Ведь запрашивают в основном дефицит.

Кооператив «Экспресс» из Новосибирской области (печатные платы) отправил своим заказчикам уже 32 тысячи печатных плат. Однако и здесь далеко не все запросы удовлетворяются, в том числе почти тридцать процентов из-за несоответствия заказов условиям, объявленным в журнале «Радио». По этой же причине московский кооператив «Радиолюбитель» (снабжение радиодеталями) без ответа оставляет примерно третью часть писем.

Многие заказы остаются невыполненными по такой, казалось бы, незначительной, но на самом деле очень досадной причине, как нечеткое, неразборчивое написание заказчиками обратных адресов. Из-за этого кооперативы «ММ» (г. Ижевск, информация для коротковолновиков), «Конструктор» (г. Одесса, программное обеспечение для отечественных компьютеров), «Элин» (г. Одесса, техдокументация на устройство для индивидуального дистанционного беспроводного прослушивания на головные телефоны звукового сопровождения) не могут удовлетворить потребности существенной части заказчиков — почти пятнадцати процентов.

И конечно же, огромное количество заказов, порожденное бедственным положением радиолюбителей в условиях дефицита почти на все, что им необходимо, существенно превышает возможности кооператоров. Ведь несмотря на то, что полку деловых людей за последний год прибыло, их по-прежнему все еще слишком мало. А количество заказов растет... Например, подмосковный кооператив «Неофит» имеет производственные мощности, которые позволяют выпускать около трехсот плат в месяц, а после публикации объявления в журнале буквально в течение нескольких дней им было получено более восьмисот заказов. Не надо также забывать, что для многих кооператоров дело это новое. Идет непростой период становления. Желательно с пониманием отнестись к определенным неполадкам в их деятельности. Надеемся, что это все трудности роста, которые кооператоры сумеют преодолеть.

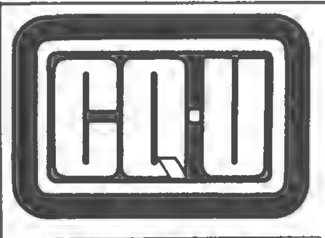
А в заключение хотелось бы сказать, что на нашу анкету, к сожалению, откликнулись далеко не все кооператоры, чью продукцию мы рекламировали в журнале. И среди отмолчавшихся большинство как раз тех, на кого поступает особенно много жалоб. Думается, именно им был бы полезен откровенный, доверительный разговор со своими заказчиками, чтобы снять определенное напряжение в отношениях с теми, для кого, собственно, и создаются кооперативы.

И еще. Некоторые кооператоры, изменившие свои координаты, виды услуг и т. д., не торопятся проинформировать об этом редакцию. А это, в свою очередь, ведет к новому потоку жалоб, которых легко можно было избежать.

Словом, не стоит, видимо, самим себе создавать дополнительные трудности, чтобы потом их «успешно преодолевать».

Р. МОРДУХОВИЧ, С. СМИРНОВА

г. Москва



INFO·INFO·INFO

НОВОСТИ IARU

● К концу 1988 г. в Швеции была зарегистрирована 10 831-я любительская радиостанция. Около 500 из них — коллективные. Членами национальной радиолюбительской организации этой страны (SSA) являются 58 % владельцев всех станций. Общее число карточек, проходящих через национальное QSL-бюро Швеции, достигает 1,5 миллиона.

● За нарушение законов Великобритании о порядке использования передающих средств в 1988 г. к суду были привлечены 270 граждан этой страны. Наибольшее число из них (117) – за нелегальное вещание. В числе наказанных 5 коротковолновиков. Общая сумма штрафов за год была около 75 тысяч фунтов.

● Любительские станции на Гуаме используют следующие серии позывных: AH2A—AH2Z, AH2AA — AH2ZZ, KH2A — KH2Z, WH2AAA — WH2ZZZ, KG6AAA — KG6ZZZ. Кроме того, здесь активны станции с позывными старых серий: KH6DX и KG5RN. Всем им, а также KG6II, KG6RE, KG6RI, KG6RL и KG6SL карточки-квитанции надо отправлять на KHO QSL-бюро в Сайнене. Остальные станции с позывными серии KG6 работают из Калифорнии, и карточки им надо направлять в W6 QSL-бюро. Для станций, использующих дробные позывные, карточки следует направлять в соответствующие QSL-бюро (например, AH2U/9 — в W9 QSL-бюро).

СОРЕВНОВАНИЯ

Подведены итоги международных соревнований OK DX CONTEST 1988 г. В подгруппе «один оператор все диапазоны» победил UA1DZ, набравший 281 060 очков. В первую десятку также вошли RB5MT (2-е место), UA4WI (5-е), UH8ED (7-е), UZ6AF (8-е) и UA4LCL (9-е).

В зачете по отдельным диапазонам лучшими среди U были: UC2OM (1,8 МГц — 1-е место, 4716 очков); UP2BOA (3,5 МГц – 3-е место, 8892 очка); UA6HRZ (7 МГц — 2-е место, 13 850 очков); UV9WN (14 МГц 3-е место, 25 368 очков); UB5IJG (21 МГц — 1-е место, 26 688 очков); UA3TU (28 МГц — 3-е место, 17 052 очка).

В подгруппе коллективных радиостанций в первую десятку от U вошли: UQ0A (2-е место, 341 586 очков); UZ1AWO (7-е); RB4ИXW (9-е).

У наблюдателей победил UB5-080-105 (186 816 очков). В десятке сильнейших еще два наших радиоспортсмена: UP2-038-1162 (3-е место) и UA1-143-1 (9-е).

ДИПЛОМЫ

● Федерацией радиоспорта УССР и радиолюбительским объединением «Кристалл» из г. Херсона учрежден диплом «Украина». Чтобы получить его, соискатель (с любой части территории СССР, за исключением бывшего нулевого района) должен провести связи со всеми областями Украины, а также городами Киевом и Севастополем, на любых шести диапазонах из девяти КВ и УКВ (1,8; 3,5; 7; 14; 21; 28; 144; 430 и 1260 МГц), а операторам из бывшего нулевого района — всего на двух диапазонах.

Засчитываются QSO, проведенные не ранее 1 января 1988 г любым видом излучения.

Заявку составляют на основании полученных QSL (учредители просят их прикладывать к заявке) и высылают по адресу: 325000, г. Херсон, абонементный ящик 73. Диплом и его пересылку оплачивают почтовым переводом на сумму 20 руб. на текущий счет № 75 в Сбербанке 8064/05 Комсомольского района г. Херсона.

● Клуб коллективных любительских станций из г. Омска учредил дипломы «Работал с коллективными станциями», «Советский учитель», «Юный техник», «Школьный», «Наставник молодежи», а также дипломы клуба коллективных станций и девушек операторов коллективных станций.

Чтобы получить диплом «Работал с коллективными станциями» I степени, необходимо провести 25 QSO, II степени 50 QSO, III степени – 100 QSO со станциями из 100 стран (по списку диплома Р-150-С).

Диплом «Советский учитель» выдают за связи (наблюдения) с индивидуальными станциями педагогов и коллективными станциями учреждений, готовящих учителей. Для диплома I степени требуется установить 10 связей со станциями 5 областей, II степени – 40 и 20 соответственно, III 160 и 80

За проведение 15 связей с коллективными станциями детских внешкольных учреждений (станций и клубов юных техников, Дворцов и Домов пионеров и школьников, ПТУ, клубов по месту жительства и т. д. и т. п.) выдают диплом «Юный техник» I степени. Если установлено 50 QSO, соискатель получит диплом II степени, если 150 III степени.

Соискатель, установивший 10 QSO со школьными и индивидуальными станциями школьников из 5 областей, получит диплом «Школьный» I степени, за 30 QSO со станциями из 15 областей II степени, за 100 QSO со станциями из 50 областей III степени.

Для того чтобы получить диплом «Наставник молодежи» I степени, требуется провести 20 QSO с начальниками и заместителями начальников коллективных радиостанций из 10 областей, II степени - 40 QSO со станциями 20 областей, III степени 100 QSO из 40 областей.

Диплом клуба коллективных станций выдают за связи с его членами. На диплом I степени нужно установить 5 QSO, причем одну из них с коллективным членом, II степени – 15 QSO (три с коллективными членами), III степени - 50 QSO (с коллективными членами — 10).

Чтобы получить диплом девушек-операторов коллективных станций, нужно установить с ними 25 (I степень), 75 (II степень) или 200 (III степень) QSO. Если на станции работали разные операторы, то засчитываются и повторные QSO.

Дипломы разных степеней различаются цветом деталей или названия.

Засчитываются CW, SSB и MIXED связи, проведенные, начиная с 1 мая 1984 г., на диплом клуба коллективных станций с 1 января 1989 г. Допускается проводить повторные QSO на различных диапазонах на все дипломы, кроме «Работал с коллективными станциями».

Заявки на дипломы составляют в виде выписки из аппаратного журнала и заверяют подписями двух радиолюбителей, имеющих индивидуальные позывные. К заявке на диплом клуба коллективных станций учредители просят прикладывать полученные QSL. По желанию соискателя им могут быть получены дипломы и низших

степеней, для этого в заявке нужно сделать соответствующую пометку.

Стоимость диплома каждой степени (1 руб. 50 коп.) оплачивают почтовым переводом по адресу: 644000, г. Омск, расчетный счет 000164102 в Центральном отделении Жилсоцбанка, филиал 6661/015, текущий счет 579. На почтовом бланке нужно указать позывной заявителя и названия дипломов. В случае оплаты по безналичному расчету учредители по запросу могут выписать счет.

Заявки с почтовыми марками на сумму 30 коп. высылают по адресу: 644043, г. Омск-43, абонентский ящик 1742, UA9MAR.

Наблюдатели могут получить диплом на аналогичных условиях.

НА ПРИЗ ЖУРНАЛА «РАДИО»

4—5 ноября состоится всесоюзные заочные соревнования по радиосвязи на диапазоне 160 м на приз журнала «Радио». Соревнования двухтуровые. Первый тур пройдет в первый день с 20.00 до 22.00 (здесь и далее время московское), второй – на следующий, с 00.00 до 02.00.

Положение о соревнованиях по сравнению с действующим в предыдущем году не изменено.

DX QSL VIA

3C1MM via EA1QF, **3D2EW** — HB9CUY, **3D2HO** — G0GLJ, **3D2VV** — OH2WAZ.

D44GZ via W6GZ, **DF2UU/ /KH8** — DF2UU, **DK6AS/J4** — DJ8MT, **DV4GL** — DU9RG.

EA6/DJ6ZN via DJ6ZN, **EA8AB** — EA5BS, **EA9CE** - EA7LQ (1986 г.), **EA9OB** — EA5BY, **ED0MA** — EA7DHO, **ED3SDE** — EA3CUU, **EK3DXU** — UZ3DXU, **EL2JM** — KA5ZMK, **EL7U** — SM0AJU.

FG/F2JD via F6AJA, **FO0SUG** — JA2NQG, **FO5JV** — W3HNK, **FR4FD** — F7FYA, **FT4ZE** — F2CW.

GB75BER via G4RTT, **GD4UOL** — G4UOL, **GJ6UW** — G3XTT.

HC8/WB6SSD via WB4QBB, **HC8EX** — E2JF, **HD9OT** — HC1OT, **HH2D** — WC5E, **HR1GSK** - WB5YWU, **HX1HWB** — F1HWB.

IB8A via IK8DOI, **IL4/IK3BPN** — I2MQP, **IZ4AVS** - IK4DCS.

J20RAD via F6AJA, **J39BS** – WB2LCH, **J42O** — SV2WT, **J6LSN** — KJ8G, **J80A** — W5PWG, **J8DX** — K4LTA, **JT1T** — JT1KAI, **JY9IU** — HB9AIU.

K4PJ/J8 via K4PJ, **K5BDX/EA9** — NA5U, **KA3PNJ/HR3** - K9APW, **KA3V/EA9** — NA5U, **KC5JW**, **KC6MA** — DF6FK, **KC5MH** — DF6FK (1989 г.), **KC6MS** — JA2NQG, **KC6SI** — JA1HMZ, **KC6SW** – JA2KVD, **KG4AN** — KB4HAH, **KG4EM** — N3FZS, **KJ8G/J6L** — KJ8G, **KP2A/KP5** — N6CW, **KX6BU** — KG5CY (1988 г.), **KZ5Z/DUJ** — NA5U.

L88OG via LU4AA, **LW1DLF** — LU1GNQ, **LZ5Z** — LZ1KDP.

N7DF/NH2 via K0HGW, **NQ4I/C6A** — N4FD, **NR3J/HR3** – K9APW.

OA0PAX via OA4OS, **OA4QL** — SM6APQ, **OA7MP** — K8LJG, **OD5MM** — HB9CYH, **OD5NL** — F3CM, **OG0NFC** - OH2A, **OK7MM**, **OL8A** — OK3JW.

Раздел ведет А. ГУСЕВ (UA3AVG)

VHF · UHF · SHF

РАДИОАВРОРА

Стремительный рост солнечной активности не мог не повлиять на радиоаврору. За первые четыре месяца 1989 г. число дней, когда она была, достигло 60, причем в течение 7 дней ее фиксировали в диапазоне 430 МГц. Заметим, что по имеющимся у нас данным за более чем 14-летний период, в среднем ежегодно южнее линии Таллинн — Ленинград 104 дня «аврора» наблюдалась в диапазоне 144 МГц и 10 – в диапазоне 430 МГц. Кстати, в прошлом году таких дней было 114 и 16 соответственно.

Интересен и такой факт: 13 марта нынешнего года авроральное прохождение длилось почти 15 ч, а его «отголоски» наблюдались и в последующие десять дней.

Радиоаврора нередко достигает северной Украины. RB5PA из Турийска Волынской области, например, за семь последних лет регистрировал авроральное прохождение 23 раза (из них 13 раз с января по апрель 1989 г.). Находящийся еще южнее RB5EU из Синельникова Днепропетровской области за такой же период воспользовался пятью «аврорами». Работали через аврору и из более южных районов СССР. Так, 25 июля 1981 г. (число Вольфа превышало 140) «аврора» опустилась по меридиану южнее Синельникова еще на 380 км, достигнув Симферополя (через нее работал UB5JIN). 13 марта этого года в перечне городов, расположенных южнее QTH RB5EU, откуда наблюдали радиоаврору, Черновцы (UB5YAR), Кишинев (UO5OX, UO5OIW), Херсон (UB5GCF), Бердянск (RB5QCG), Таганрог (UA6LJY), Макеевка (RB4IYF), Тихорецк (UA6DV), Анапа (UV6AKO), Белореченск (RA6AAB), причем два последних находятся южнее симферопольской параллели!

Впрочем, в Европе однажды (это было в цикле солнечной активности, предшествовавшем прошедшему) наблюдали радиоаврору с Балеарских островов (находятся на геомагнитной широте Закавказья).

О событиях 13 марта информацию прислали RA4PZ, UA6LJV, RB5PA, UA9FAD, UA9CS (подборка по Уралу), RB5LCX, UA9SL, UV1AS, UZ9AWQ, UW9AH, UV4HN, RB5QCG, RB5EF, UW4AK, RA3LE, UA9UKO (подборка по Сибири), UA4API, UN1CD, RB5AG, UZ3DD, RB5AL, RA3AGS, RW3RW, UA3XFA, RB5EU.

Коротко познакомим с тем, что они сообщают:

RB5PA работал 13 марта около пяти часов, установил 85 QSO с 6 секторами, 47 квадратами (азимут от 45 до 285°). Среди его корреспондентов ON4AAI, LA9UX, HG5PT, OE3UP, HG0HO. Наиболее удаленные из-за рубежа — F6DWG, G4PCS, G4RRA, G4PIQ, G3IMV, G4MKF, G4RGK, G4ASR, GW4FRX, из СССР — UA1XM, UZ3DWX, RA3AGS, UA4UK. Всего же за 23 авроральных прохождения RB5PA связался с представителями 85 квадратов.

Среди тех, с кем удалось RB5LCX 13 марта провести QSO в диапазоне 144 МГц, - UA1XM, UA4FFD (оба «дали» новые «области») и HB9QQ, в диапазоне 430 Мгц — DJ9BV,

DF5LQ, DL7APV, OZ7LX (1800 км), DL7QY. Кроме того, на втором диапазоне он слышал UC2AAB, RA3LE, RA3YCR, RB5AL, RB5EU, OZ1GMP. Из соседей RB5LGX в тот день были активны UB5LAE, UB5LGE, RB5LSR.

UA6LJV почувствовал прохождение по признакам на КВ диапазонах: «UB5 на 14 МГц стали проходить, как американские станции по длинному пути». После 15.00 UT он наконец-то услышал на 144 МГц шипящие авроральные сигналы и провел QSO с UA4UK, RW3RW (в том числе и в диапазоне 430 МГц), UA3DAT, UZ3DD (расстояние между станциями свыше 1050 км по трассе очень близкой к меридианальной, т. е. с юга на север), UZ3DWX, RB5LGX, OK2KZR/p, Y22ME, RA3YCR (на двух диапазонах), DK0TU (длина трассы около 1950 км), UA3XFA, RB5AL, RB5AO, UB5RCP, UA3IDQ, UA3DLW, UW3GU, RW3DA, RW3AZ, UA4UBL, UA4FFD, UA3ACY. В 17.45 UT прохождение для UA6LJV закончилось.

UA4API провел 100 QSO, «взяв» 11 новых «областей» и 21 квадрат. Наиболее дальними были представители западной и северо-западной частей страны: UV1AS, RQ2GAG, UC2LAI, UR2RN, UP1BWR. Удалось ему связаться и с зарубежными коллегами OH2TI и SP2JYR (1876 км). В восточном направлении самый дальний — UL7LU из Кустаная. Через «аврору» работали и соседи UA4API: UA4ALU, UA4AT, UA4CAJ, UA4CFV.

Очень обстоятельно и подробно обрисовал в письме динамику развития и перемещения наиболее выраженных зон ионизации в радиоавроре 13 марта UZ3DD. Грамотное использование особенностей прохождения позволило ему провести связи с DX, получив при этом 16 новых квадратов и 4 «области». Наиболее дальний его корреспондент на юге — UA6LJV (QSO установлено при необычном для радиоавроры азимуте 100...140°), на востоке UL7LU, на западе PA0OOM, до которого 1950 км. Были и рекордные наблюдения: за ON4AAI (2200 км) и F9FT (2295 км). Чрезвычайно высокая плотность станций в Европе, сообщает UZ3DD, неизбежно вела к QRM, из-за этого не удалось установить связи с обоими коллегами.

RA4PZ информирует, что, начав работать в 16.00 UT, он не отходил от станции до 6 ч утра. При этом провел 82 QSO. На западе северо-западе удалось обменяться рапортом с RA1QCD, UN1CD, UR2RN, UQ2GCG, UR2RGM, UR1RWE, UR2MG, UQ2GAJ, UP1BWR, OH5LK, OH1AWW, OH2TI и даже SM0FUO (1900 км), на юге с RA6LRR, на востоке — с UL7LU.

UA9CS сообщил, что из их области наиболее дальние QSO у UZ9CC: в западном направлении с RA3LE (свыше 1800 км), в восточном с RA9YG, UA9YLU и UL7FBE.

С этими же корреспондентами работали и операторы UZ9AWQ. Кроме того, у них есть QSO с UA9YJA, RL7FCF, слышали UA9UKO из Кемеровской области, до которого 1680 км. В западном направлении операторы UZ9AWQ провели множество связей со станциями европейской части РСФСР, среди которых наиболее удаленными были RA3YCR, UA3IDQ и UV1AS (1900 км). Слышали OH5LK, до которого около 2100 км.

Из работавших на Урале станций южнее других находилась UA9TC из г. Гай Оренбургской области. Она представляла очень редкий квадрат LO91. И хотя на станции использовалась малоэффективная трехэлементная антенна, оператор связался с коллегами из пяти областей (10 QSO). Дальше других от него находились UA4NM и UA4NT (около 1000 км).

Сосед UA9TC - UA9SL, обладатель «лунной» аппаратуры, естественно, работал гораздо успешней: 40 QSO с более чем 20 «областями» страны, три из которых (QSO UA3XFA, UV3VW, UA4FFD) улучшили его достижения.

Многие уральские ультракоротковолновики отмечают факт многочасового приема сигналов такой DX-станции, как UL7EAW из Кокчетавской области, которая, к сожалению, в тот день работала в режиме маяка.

По сведениям UA9UKO, из Сибири в основном проводили связи в пределах Павлодарской, Омской, Новосибирской, Кемеровской областей, Алтайского края и Хакасской автономной области.

А вот что сообщает в письме RA3LE: «Это была самая мощная «аврора» за 30 лет моей ультракоротковолновой деятельности. В диапазоне 144 МГц было практически невозможно работать с DX, так как весь диапазон был «забит» станциями, создающими друг другу помехи. С восточного направления QRM было немного поменьше, благодаря этому удалось связаться с UZ9CC, UW9AH, UZ9AWQ, RZ9AA, UA9APH. Основное внимание уделил диапазону 430 МГц, где имею связи через радиоаврору с представителями 51-го квадрата. В итоге — очередные (на этот раз 13) QSO с ФРГ при дальности до 1730 км, а также с OZ1GMP, SP9HWY, HG8ET, Y26CI.

Самое же главное — серия DX QSO с голландцами. Сначала — с PA0ZM и PA0WWM. До последнего расстояние 1833 км. Эта связь по дальности перекрыла собственный же рекорд Европы в диапазоне 430 МГц трехлетней давности. Но следующая QSO с PA0FRE оказалась более дальней — 1840 км. А точка в тот день была поставлена при связи с PA3DZI, до которого 1855 км!»

Но это, как оказалось, было в тот день не высшим достижением. RB5EU в диапазоне 430 МГц в течение двух часов почти непрерывно слышал DJ9BV и DF5LQ, до которых соответственно 1864 и 1880 км. Второго дозваться не удалось, а при связи с первым проблем не возникло.

Из других QSO RB5EU в диапазоне 430 МГц следует отметить связи с DL7APV, а на 144 МГц — с PA3ECU (2104 км), PA3COB (2049 км), PA0OOM (2081 км), PA0OOS (2081 км), ряд QSO с ФРГ, Польшей, СССР. Кроме того, слышал PA0HWM (2133 км).

Раздел ведет
С. БУБЕННИКОВ





В февральском номере журнала «Радио» опубликован материал «Кто там шагает правой?», в основу которого положено обсуждение в нашем Дискуссионном клубе «на четвертом этаже» проблем подготовки молодежи к действительной военной службе. Его участники — начальники радиотехнических, объединенных технических и морских школ ДОСААФ, единодушно высказали мнение, что организации Общества, Министерство обороны СССР, военкоматы крайне медленно ведут перестройку в этой важнейшей области.

Вышедший номер журнала был направлен министру обороны СССР Д. Язову. Ниже мы публикуем полученный ответ, подписанный начальником Генерального штаба Вооруженных Сил СССР генералом армии М. Моисеевым, и редакционный комментарий.

«На наш взгляд, — говорится в письме, — главные причины сложившегося неудовлетворительного положения дел в «Дискуссионном клубе» так и не были названы.

Хорошо известная, в том числе и руководству ДОСААФ, сложная ситуация с призывными ресурсами при общем дефиците работающей молодежи не позволяет в настоящее время местным органам военного управления проводить оптимальный профессиональный отбор призывников для их подготовки в организациях ДОСААФ.

Во многом, как это правильно отмечается, не последнюю роль играет и субъективный фактор, связанный с недостатками в служебной деятельности военных комиссариатов и командования воинских частей.

Требует также основательной проработки и, наверное, новых подходов проблема финансирования подготовки специалистов для Вооруженных Сил СССР.

Для решения назревших проблем в целом Министерство обороны СССР считает, что наиболее конструктивным подходом здесь было бы более полное использование имеющихся возможностей системы профтехобразования по подготовке специалистов в интересах армии и флота на базе получаемых учащимися гражданских специальностей. Одновременно представлялось бы целесообразным (и это уже сейчас в некоторых объемах реализовано) пересмотреть существующий перечень специальностей для подготовки в учебных организациях ДОСААФ, исключив из него те, по которым проводится аналогичная подготовка в профтехучилищах. Это дало бы также возможность радикально изменить и облегчить комплектование учебных групп, значительно уменьшить материальные затраты на весь процесс обучения.

Оптимальной мерой был бы и принципиальный отказ от погони за количеством школ (а ведь многие нерентабельные радиотехнические школы ДОСААФ продолжают свое существование), решение, прежде всего вопросов, качества подготовки каждого юноши в системе ДОСААФ.

И в этом плане всем должно быть ясно, что отказ от количественных критериев — это одновременно и отказ от ряда штатных единиц, необходимость сокращения которых давно назрела.

Поддерживая принципы непрерывности обучения, Министерство обороны СССР, однако, не располагает достаточным для удовлетворения нужд ДОСААФ количеством единиц штатной техники. Поэтому нередко курсанты, окончив школу ДОСААФ и будучи призванными в армию, вынуждены фактически с нуля начинать изучение иных, более сложных образцов вооружения. Там, где это возможно, мы готовы рассмотреть проекты общих или единого блока программ подготовки армейского специалиста.

Предложение же о зачете времени обучения в ДОСААФ курсантам-отличникам в срок действительной военной службы, на наш взгляд, надумано и принято быть не может, так как, по существу, является попыткой замены конституционной нормы прохождения действительной военной службы в Вооруженных Силах СССР явно неравноценным подобием ее.

Министерство обороны СССР готово встретить с пониманием и поддержать различные конструктивные предложения, направленные на совершенствование подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах».

От редакции.

Редакция впервые получила ответ из Министерства обороны СССР за столь ответственной подписью, хотя, как известно, эта проблема третий раз обсуждается на страницах журнала. Начальник Генерального штаба открыто, как и требуют законы гласности, делится мыслями о перспективах решения многих проблем улучшения подготовки молодежи к службе в Вооруженных Силах, поднятых на страницах «Радио». К сожалению, осталась без ответа критика в адрес военных комиссариатов и командования воинских частей, которые продолжают использовать не по специальности радиоспециалистов, прошедших курс обучения в организациях ДОСААФ.

Неясно также, кто кроме Министерства обороны может решить проблему непрерывности обучения молодежи в учебных организациях ДОСААФ, а затем в армейских учебных подразделениях. Ведь для этого, очевидно, явно недостаточно лишь согласия министерства «рассмотреть проекты общих или единого блока программ по подготовке армейского специалиста».

Думается, что ответ начальника Генерального штаба свидетельствует о том, что на сей раз соответствующие управления Министерства обороны и ЦК ДОСААФ СССР не ограничатся «косметическими мероприятиями», а подведут созвучную духу перестройки научно-обоснованную, комплексно продуманную базу под систему подготовки молодого пополнения для наших Вооруженных Сил.



ТРАНСИВЕР на диапазон 6 см

На рис. 10 в натуральную величину изображены платы входной (а), межкаскадной согласующей (б) и выходной (в) цепей усилителя мощности, а также входной цепи варакторного умножителя (г) с расположенными на них основными деталями.

Как отмечалось в [1], нередко в последних каскадах УКВ передатчиков используется умножение частоты на пять. Топология плат антенного блока для этого случая дана на рис. 11. Настроечные и блокировочные элементы на них расположены аналогично тому, как показано на рис. 10. В фольге на платах согласующей цепи и выходной цепи параллельно коллекторным выводам транзисторов сделаны прорези шириной 1 мм (резаком из ножовочного полотна). На рисунках они отмечены цифрой 1. Платы изготовлены из двустороннего фольгированного фторопласта толщиной 1 мм. Можно использовать и материал ФЛАН-2,8 такой же толщины. При этом рисунок токопроводящих частей не изменяется.

При механической сборке усилителя мощности и умножителя к боковым полоскам металлизации плат припаивают полоски фольги. Выступающую за край фольгу загибают под плату, чтобы обеспечить электрический контакт с металлизированным слоем на второй стороне.

Платы расположены вплотную к транзисторам усилителя, чтобы длина выводов транзисторов была минимальной. Платы и транзисторы привинчены к теплоотводу. Под платы необходимо поместить дюралюминиевые пластины так, чтобы фольга плат и выводы транзисторов оказались на одном уровне. Под головки винтов М2,5, крепящих платы, нужно подложить изолирующие шайбы. Оплетки входного и выходного кабелей припаяны к латунным пластинам, которые, в свою очередь, привинчены двумя винтами к теплоотводу.

Плата умножителя частоты антенного блока передатчика прикреплена к волноводу четырьмя винтами М2 так, чтобы крепежные винты выступали во внутреннюю полость волновода не более чем на 1 мм.

Дроссели L2, L3, L5—L7 намотаны проводом ПЭВ-2 0,14 на оправке диаметром 1 мм и содержат в случае последующего учетверения частоты четыре витка, а в случае упятерения — семь витков.

На рис. 12 показан в масштабе 2:1 разрез волновода умножителя частоты. Варакторный диод VD1 закреплен с помощью винта 1 (он не должен выступать во внутреннюю полость волновода более чем на 1 мм). «Шляпка» диода упирается в стержень 2. Чтобы обеспечить хороший отвод тепла от диода VD1, винт и стержень изготовлены из крас-

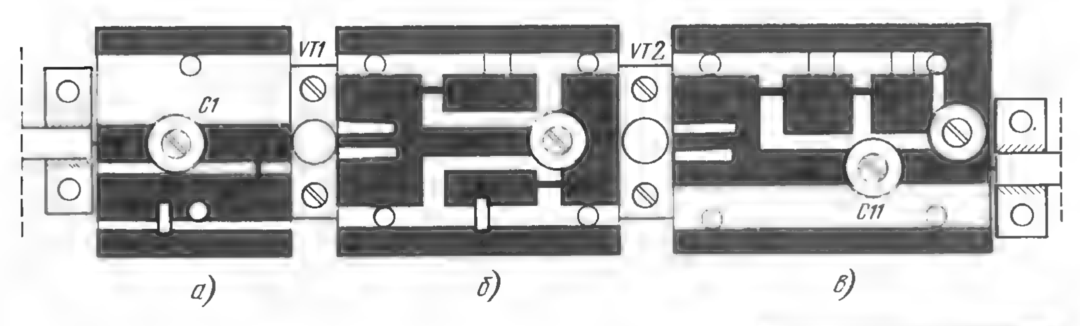
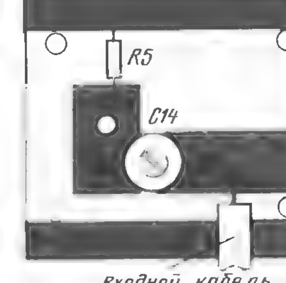
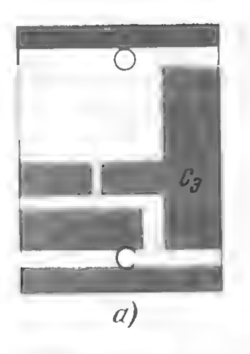


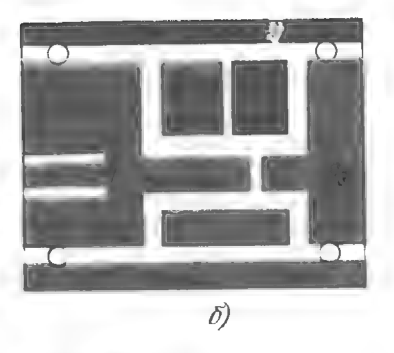
Рис. 10

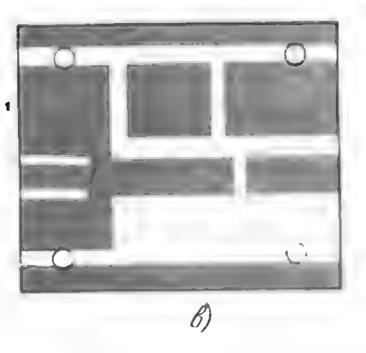


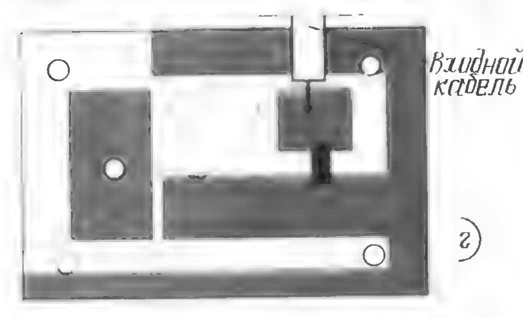
Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 7, 8.



а)


б)


в)



г)

Рис. 11

ной меди. Роль пружины, обеспечивающей плотное прилегание отполированного торца штыря 2 к диоду, выполняет плата входной цепи умножителя. Настроечный винт 3 (используется только при учетверении частоты), ось которого расположена в плоскости оси диода и настроечного винта 4 (М3, см.[4]), изготовлен из латуни. Он выполняет роль «холостого» контура, настроенного на 3-ю гармонику. Остальные элементы волноводной секции, как для случая умножения частоты на четыре, так и на пять, описаны в [4].

Выходная цепь усилителя мощности соединена с входной цепью варакторного умножителя частоты отрезком (длиной 12 см) коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 50 Ом. Теплоотвод усилителя мощности (алюминиевая пластина размерами 130×60×10 мм), волноводная секция, а также выходной разъем умножителя частоты прикреплены к дюралюминиевому листу, который, в свою очередь, привинчен к параболическому отражателю передающей антенны радиостанции аналогично блоку приемника. К этому же листу прикреплена крышка, защищающая блок от воздействия атмосферных осадков.

НАСТРОЙКА ТРАНСИВЕРА

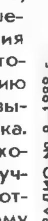
Налаживание трансивера начинают с установки теплового режима термостата. Этот процесс подробно описан в [3]. Настройка каскадов, схемы которых изображены на рис. 2 и 3, в основном сводится к выделению сигналов соответствующей частоты в нагрузке, проверке устойчивости и обеспечению необходимого уровня выходной мощности. Настройка этих узлов подробно описана в [2]. Выходная мощность, измеренная на разъемах соединительных кабелей, подключаемых к антенным блокам, должна быть в канале гетеродина 0,4...0,5 Вт, в канале передатчика 0,5...0,6 Вт.

Налаживание блока приемника начинают с настройки варакторного умножителя. Для этого разъем XW2 антенного блока соединяют с разъемом XW1 блока формирования сигнала гетеродина кабелем, который будет использоваться при эксплуатации трансивера. К общей точке варакторного диода VD4, конденсаторов C28, C29 и резистора R10 через резистор сопротивлением 50...100 кОм подключают вольтметр с высоким входным сопротивлением. Подстройкой конденсаторов C28, C29 добиваются максимальных показаний прибора. Затем чувствительным микроамперметром, например, с током полного отклонения стрелки 50 мкА, включенным в разрыв цепи резистор R8 — общий провод, измеряют ток смесительного диода VD3. Подстройкой конденсаторов C24, C25 добиваются максимальных показаний микроамперметра. В процессе настройки фильтра умножителя необходимо тщательно, с шагом примерно 0,5 мм, подобрать длину линий L13, L15, одновременно изменяя расстояния между линией L13 и диодом VD3, а также между линиями L15 и L16. По мере настройки узла чувствительность микроамперметра необходимо уменьшать.

При правильно настроенном фильтре ток диода должен быть 0,8...1,5 мА. При меньшем токе существенно падает коэффициент передачи смесителя.

Далее подают питание на усилитель (транзистор VT3), подключают антенный блок к приемнику, работающему в диапазоне 430 МГц. К генератору сигналов [5] подключают кабель, оканчивающийся петлей связи (центральная жила соединена с оплеткой, длина центральной жилы до оплетки 7...10 мм). Петлю подносят к контуру L10C18 и фиксируют в этом состоянии.

После этого, подстраивая конденсаторы C18, C22 и C23, получают наилучшее отношение шумового напряжения $U_{ш1}$, определяемого генератором сигналов, к напряжению собственных шумов $U_{ш2}$ на выходе усилителя ЗЧ приемника. В процессе настройки необходимо убедиться, что наилучшее отношение $U_{ш1}/U_{ш2}$ соответствует, во-первых, такому



положению конденсаторов C24, C25, при котором ток диода VD3 максимален, а во-вторых, достигается при некотором уменьшении емкости конденсатора C18 (вывинчивании винта) относительно той, при которой имеет место экстремум тока диода VD3 (причем неважно, достигается при этом максимум или минимум этого тока). Наличие этих двух признаков косвенно подтверждает правильность настройки соответствующих элементов конструкции.

Затем налаживают усилитель РЧ. На него подают питание и измеряют напряжение на транзисторах. Вольтметр при этом включают между верхним по схеме выводом резисторов R1 и R6 и нижним выводом линий L4, L8 соответственно. Если транзисторы исправны, значения этого напряжения установятся в интервале 2,5...3,5 В. Далее с генератора на входной разъем XW1 подают сигнал, включают трансивер и базовый приемник и настраивают цепи связи усилителя РЧ. Основной инструмент при этом — стержень из изоляционного материала с прикрепленным к его концу лепестком из медной фольги размерами приблизительно 5×3 мм. В процессе настройки узкой частью этого лепестка касаются линий связи, в первую очередь L5, L6, и отмечают точки, в которых при подключении лепестка улучшается отношение $U_{ш1}/U_{ш2}$. Далее вырезают из фольги соответствующие лепестки и впаивают их в отмеченные на линиях связи точки. Пригибая и отгибая эти лепестки относительно платы, добиваются наилучшего отношения $U_{ш1}/U_{ш2}$. Таким образом появляются конструктивные конденсаторы C5, C8, C10 и C16. С расположением и площадью этих лепестков будут существенно связаны индивидуальные особенности настраиваемой конструкции. Ориентировочное расположение и размеры этих лепестков приведены на рис. 8.

По тому же критерию настраивают линию L9, подбирая ее длину и расположение относительно резонатора L10. После каждой манипуляции с L9 конденсатор C18 необходимо подстраивать.

В последнюю очередь блок устанавливают на антенну, подключают облучатель, генератор сигналов [5] также нагружают на антенну, например диполь, соответствующих размеров. Антенны разносят на расстояние нескольких метров, направляют друг на друга и по описанной методике настраивают входную линию связи. Вполне возможно, что при этом необходимо будет подкорректировать настройку межкаскадной связи.

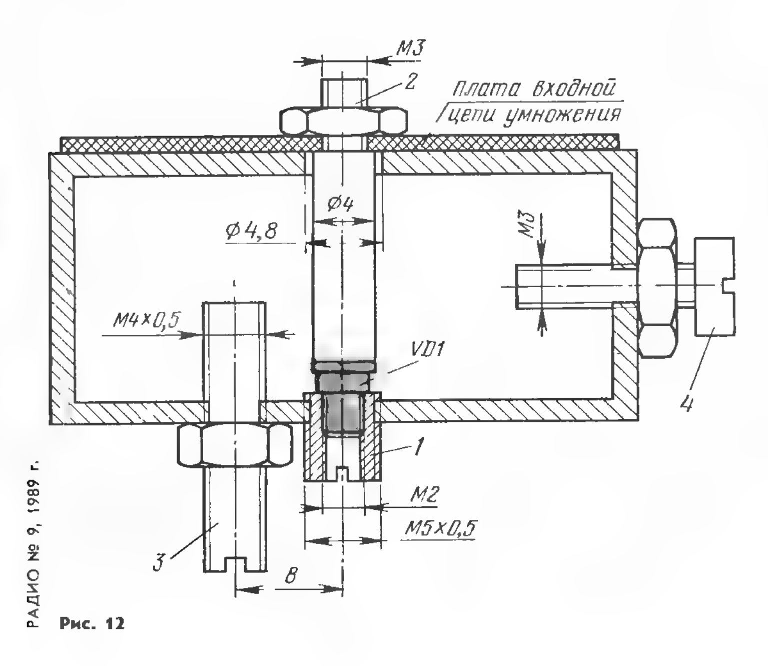


Рис. 12

На этом налаживание антенного блока приемника можно считать законченным. При коммутации напряжения питания правильно настроенного усилителя РЧ напряжение собственных шумов приемника должно изменяться не менее чем в 2 раза.

В заключение необходимо отметить, что, если коэффициент умножения узла U13 будет равен пяти, потребуется перестроить лишь входную колебательную систему блока (конденсаторами C28, C29).

Антенный блок передатчика следует налаживать с тем кабелем, соединяющим вход блока и выход усилителя A4, который будет использован при эксплуатации трансивера, так как в общем случае входное сопротивление блока может существенно отличаться от стандартного. В коллекторную цепь транзистора VT1 включают амперметр с током полного отклонения стрелки 0,5 А, а VT2 — 1 А. К выходу усилителя мощности присоединяют измеритель мощности.

Сначала конденсатором C1 настраивают входную цепь блока (совместно с выходной цепью транзистора VT5 — см. рис. 3, б — конденсатором C27). Критерий — максимальное значение постоянной составляющей коллекторного тока транзистора VT1. Далее по максимуму постоянной составляющей коллекторного тока транзистора VT2 настраивают межкаскадную согласующую цепь. Добиваются этого в три этапа. Вначале подстраивают конденсатор C6. Затем изменяют индуктивность площадки под коллекторный вывод транзистора VT1 — перемыкая пластинкой из медной фольги прорези, условно обозначенные на рис. 10 цифрой 1. Если максимум тока коллектора VT2 соответствует максимальной длине прорезей, их следует удлинить либо уменьшить ширину участка металлизации между ними. На третьем этапе подбирают площадь участка, условно обозначенного $C_э$. Как правило, его уменьшают. Эта операция необходима только в том случае, если не удается устранить возникшее самовозбуждение усилителя другими способами.

Далее переходят к настройке выходной цепи усилителя

мощности. Методика аналогична приведенной в [2]. Критерий — получение некоторой максимальной выходной мощности. Затем необходимо скорректировать настройку межкаскадной цепи связи по максимуму выходной мощности и снова подстроить выходную цепь. На этом налаживание усилителя мощности заканчивается. У правильно настроенного усилителя выходная мощность на частоте 1417,5 МГц несколько больше 5 Вт (и чуть больше 7 Вт на частоте 1134 МГц). Кстати, усилитель, построенный по предложенной схеме, может быть использован на выходе передатчика, работающего в диапазоне 1260 МГц. При этом топология плат будет представлять нечто среднее между двумя указанными вариантами.

Затем налаживают варакторный волноводный умножитель частоты. Для этого восстанавливают кабельное соединение усилителя мощности с входным контуром L9C14 умножителя частоты. Параллельно резистору R5 через дополнительный резистор сопротивлением 50...100 кОм включают вольтметр и, добиваясь его максимальных показаний, настраивают входной контур умножителя и на вторую гармонику холостой контур (винтом М4, расположенным рядом с варактором [4]).

При последующей настройке целесообразно использовать прибор, описанный в [5], работающий в режиме анализатора спектра. Для этого кабель от аттенюатора этого прибора, оканчивающийся зондом связи (его функции выполняет центральный провод, выступающий из оплетки на 2... 3 мм), вводят в отверстие в волноводе вместо винта с резьбой М4, расположенного напротив выходного разъема. Умножитель нагружают на индикатор выходной мощности, который может представлять собой коаксиальную диодную секцию от какого-нибудь СВЧ измерительного прибора, например, Х1-30, и постоянный калиброванный аттенюатор коаксиального типа на 10-20-30 дБ. Настройка сводится к последовательному вращению остальных винтов волноводной секции умножителя до тех пор, пока по индикатору выходной мощности и по анализатору спектра одновременно не будет зафиксирована максимальная мощность.

Следует иметь в виду, что умножитель, выполненный, как описано в [4], в случае использования пятой гармоники в качестве выходного сигнала можно ошибочно настроить на четвертую, т. е. на частоту 1134×4=4536 МГц. При этом КПД умножителя получается даже более высоким, чем при настройке на пятую гармонику. Поэтому, если нет анализатора спектра, необходимо проверить правильность настройки умножителя частоты каким-либо иным методом, например, с помощью длинной линии.

Окончательную настройку антенного блока проводят с подключением к нему антенны. В качестве индикатора используют анализатор спектра [5] с приемной антенной, расположенной на расстоянии нескольких метров от передатчика. При этом уточняют связь умножителя с нагрузкой (винтом М4, удаленным ранее) и в небольших пределах корректируют положение других настроечных винтов блока. По оценкам автора, выходная мощность блока получается примерно одинаковой, как при использовании четвертой, так и пятой гармоники, и равной примерно 0,8 Вт. Это равенство выходных мощностей в первую очередь связано с заметно меньшей мощностью, которую удается получить на выходе усилителя мощности на более высокой частоте.

В. ПРОКОФЬЕВ (RA3ACE)

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Прокофьев В.** Структурные схемы УКВ трансиверов.— Радио, 1988, № 9, с. 31—32.

2. **Прокофьев В.** Транзисторный передатчик на 1215 МГц.— Радио, 1983, № 2, с. 18—21.

3. **Прокофьев В.** Простой термостат для автогенератора.— Радио, 1988, № 2, с. 21—22.

4. **Прокофьев В.** Осваиваем СВЧ диапазон! — Радио, 1985, № 4, с. 21—23.

5. **Прокофьев В.** Прибор для настройки радиостанции на 5,6 ГГц.— Радио, 1988, № 5, с. 24—26.

ПРЕДЛАГАЮТ КОРОТКОВОЛНОВИКИ

ПМК — ПОМОЩНИК СУДЬИ

Во время соревнований по передаче радиограмм при определении результатов судьям приходится выполнять много арифметических операций. Облегчить труд здесь поможет программируемый микрокалькулятор (ПМК). Созданная для него программа позволяет после введения значения коэффициента ключа, времени передачи и коэффициентов качества быстро определить скорость передачи, число начисленных очков в каждой «попытке» и сумму очков за передачу текстов.

Программа написана на языке клавиатуры ПМК «Электроника Б3-34». Операция X̄Ȳ обозначена XY. Шаги 00—05 используются для запоминания коэффициента ключа и подготовки регистров памяти. Во время шагов 06—20 вычисляют скорость передачи, 21—26 — определяют средний коэффициент качества передачи, 27—41 — находят число начисляемых очков.

ПРОГРАММА

00.П1 01.Cx 02.П4 03.2 04.П0 05.С/П 06.П7 07.КИП7 08.XY 09.ИП7 10.—11.ИП6 12.÷13.ИП7 14.+15.ИП5 16.XY 17.÷18 КППА 19.П2 20.С/П 21.+22.+23.3 24.÷25.КППВ 26.С/П 27.ИП1 28.ИП2 29.× 30.× 31.КППА 32.П3 33.ИП4 34.+35.П4 36.ИП3 37.С/П 38.L0 39.06 40.ИП4 41.С/П 42.БП 43.00 44.1 45.ВП 46.6 47.+48.Вх 49.—50. В/О 51.1 52.ВП 53.5 54.+55.Вх 56.—57.В/О

ИНСТРУКЦИЯ К ПРОГРАММЕ

1. После введения программы в ПМК следует записать число 250 в регистр памяти П5, 0,6— в П6, 44— в ПА, 51— в ПВ.
2. В регистр X ввести коэффициент ключа и нажать на клавишу «В/О», а затем «С/П».
3. После того как индикатор высветит цифру 2, в регистр X ввести время передачи в виде «мин, с» и нажать на клавишу «С/П».

4. После появления на индикаторе значения скорости передачи ввести три коэффициента качества передачи, нажимая после первого и второго на клавишу «↑». После третьего коэффициента нажимают на клавишу «С/П».

5. Считать с индикатора средний коэффициент качества передачи и нажать на клавишу «С/П».

6. Считать с индикатора число начисленных очков за передачу первого текста.

7. Если участник передает следующий текст на другом ключе, то необходимо ввести новый коэффициент ключа в регистр памяти П1, время передачи — в регистр X, нажать на клавишу «С/П» и повторить пункты 4—6.

8. Нажать на клавишу «С/П», после остановки считать с индикатора сумму начисленных очков.

9. Если участники передают разное число текстов, при выполнении пункта 3 после появления на индикаторе цифры 2 в регистр П0 нужно ввести число текстов и повторить пункты 3—7.

КОНТРОЛЬНАЯ ЗАДАЧА

Задача. Участник А передал первый текст на электронном ключе (коэффициент ключа —1) за 1 мин 51 с, коэффициенты качества —1; 0,95; 0,95. Второй текст был передан на обычном вертикальном ключе (коэффициент ключа —1,3) за 2 мин 26 с, коэффициенты качества —0,95; 0,9; 0,8. Определить число очков, набранных участником.

Решение*. 1=ПХ В/О С/П ПХ=2 1,51=ПХ С/П ПХ=135,1 (скорость передачи);

1↑0,95↑0,95 С/П ПХ=0,97 (средний коэффициент качества) С/П;

ПХ=131,1 (число очков за передачу первого текста);

1,3=П1 2,26=ПХ С/П ПХ=102,7 (скорость передачи);

0,95↑0,9↑0,8 С/П ПХ=0,88 (средний коэффициент качества);

С/П ПХ=117,5 (число очков за передачу второго текста);

С/П ПХ=248,6 (общее число очков за передачу двух текстов).

В случае использования ПМК «Электроника МК-52» и «Электроника МК-61» команды 06—14 заменяют одной 0. Кроме того, необходимо изменить содержимое регистров памяти: 36=ПА и 43=ПВ.

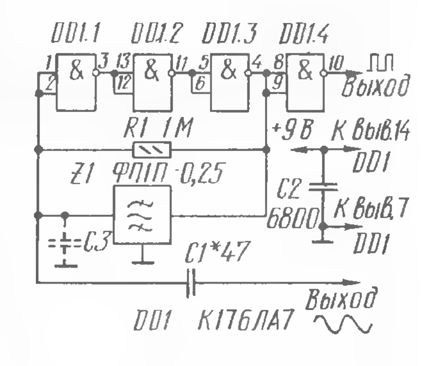
В. МАРКУС (UB5LMV),
судья 1-й категории
г. Харьков

* Выражение типа а=ПХ означает, что в регистр X нужно ввести число а, а выражение типа ПХ=в — что индикатор отображает число в.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ ГЕТЕРОДИН

Обычно в телеграфном гетеродине, чтобы повысить стабильность частоты, применяют кварцевый резонатор. Если же его у радиолюбителя нет, высокую стабильность частоты можно получить, используя в качестве частотозадающего элемента более доступный пьезокерамический фильтр. Кроме того, телеграфный гетеродин значительно упрощается, если его выполнить на цифровой микросхеме, работающей в аналоговом режиме.

На рисунке показана схема телеграфного гетеродина, собранного на логических элементах 2И-НЕ и пьезокерамическом фильтре. Здесь элементы DD1.1—DD1.3 выполняют функции усилительных каскадов. Причем из-за того, что в цепь отрицательной обратной связи по постоянному току включен резистор R1, их рабочая точка находится на линейном участке передаточной характеристики. Так как вносимое затухание большинства пьезокерамических фильтров равно 8...10 дБ, в гетеродине необходимо использовать не один, а два или три логических элемента. Элемент DD1.4 используется как буферный каскад в том случае, если для работы смесителя требуются прямоугольные импульсы напряжения.



Благодаря фазовым сдвигам в фильтре на одной из частот в полосе пропускания (обычно на краю полосы пропускания) возникает генерация. Частоту колебаний можно изменять, регулируя фазовый сдвиг подбором конденсатора C3. Частоту также можно изменить, подключив правый по схеме вывод фильтра к выводу элемента DD1.2.

Сигнал синусоидальной формы поступает на выход гетеродина через конденсатор C1, подбором которого можно установить оптимальный уровень.

В гетеродине можно использовать любые пьезокерамические фильтры: ПФ1П, ФП1П-011 — ФП1П-027 и другие. При этом к выходу логических элементов следует подключать тот вход или выход (хотя они равнозначны), который имеет большее входное сопротивление. Кроме К176ЛА7, в генераторе можно использовать КМОП микросхемы К176ЛЕ5, К561ЛА7, К561ЛЕ5 и аналогичные, содержащие элементы И-НЕ или ИЛИ-НЕ.

Какого-либо налаживания, кроме подстройки частоты, гетеродин обычно не требует и начинает работать сразу. Чтобы обеспечить плавную дистанционную подстройку частоты, взамен конденсатора C3 можно использовать варикап.

И. НЕЧАЕВ
г. Курск

История науки знает случаи, когда какое-либо открытие или изобретение, созрев для появления на свет, выбирает своими родителями сразу нескольких ученых, причем не обязательно проживающих в одной стране. Так случилось и с одним из величайших изобретений в истории научно-технического прогресса — созданием радио.

К 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ А. С. ПОПОВА

НЕИЗВЕСТНАЯ РУКОПИСЬ

В марте нынешнего года отмечалось 130 лет со дня рождения А. С. Попова. Как известно, в конце XIX века Александр Степанович Попов в России и Гульельмо Маркони в Италии практически одновременно пришли к идее радиосвязи. Тем не менее вопрос о приоритете в этом деле до сих пор вызывает споры среди историков науки. Маркони, как ученый, оказался более удачливым, чем наш соотечественник, поэтому любое неизвестное доныне свидетельство, подтверждающее оригинальность работ А. С. Попова, для нас, его потомков, драгоценно.

Сегодня мы публикуем обнаруженную в личном архиве Александра Степановича записку, непосредственно касающуюся первого этапа истории радиотехники и поэтому представляющую значительный интерес.

В июне 1897 г. во всем мире получило известность сообщение молодого итальянского изобретателя Г. Маркони о сущности прибора для телеграфирования без проводов. Еще 4 июня того же года главный инженер английского телеграфного ведомства Вильям Прис сделал доклад «Передача сигналов на расстояние без проводов» и опубликовал его в том же месяце в журнале "The Electrician" [1, с. 84].

В докладе говорилось, что вибратор Герца, видоизмененный итальянским профессором А. Риги, послужил Маркони передатчиком, а приемником — устройство, состоящее из местной батареи, когерера, реле и автоматического встряхивателя когерера в виде молоточка, который ударяет по когереру и порождает звук, позволяющий легко распознавать сигналы азбуки Морзе.

На это сообщение довольно быстро откликнулись петербургские газеты «Новое время» и «Петербургская газета», журналы «Электричество» и «Электротехнический вестник» [1, с. 97, 99, 102], констатировавшие, что идея телеграфа без проводов с помощью таких устройств уже в течение двух лет известна в России и принадлежит А. С. Попову.

Газета «Новое время» 22 июля 1897 г. опубликовала по этому поводу письмо самого А. С. Попова [1, с. 100]. «Мои опыты и приборы,— писал он,— были описаны в «Журнале Русского физико-химического общества» за январь 1896 г., в «Метеорологическом вестнике» за февраль 1896 г. и в журнале «Электричество» и три раза были предметом сообщения в петербургских ученых обществах... Соотношение между моими работами и опытами Маркони действительно очень тесное. Моя статья «Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний» [2], помещенная в январской книжке 1896 г. «Журнала Русского ф.-х. общества», оканчивается следующими словами: «В заключение могу выразить надежду, что мой прибор при дальнейшем усовершенствовании его может быть применен к передаче сигналов на расстояния при помощи быстрых электрических колебаний, как только будет найден источник таких колебаний, обладающий достаточной энергией»...

«Осенью 1896 г.,— говорится далее в письме А. С. Попова,— появились краткие газетные сообщения о работах Маркони, причем сущность опытов была тщательно скрываема, но результаты их — возможность передачи сигналов на расстояния, превосходящие километр,— были засвидетельствованы Присом... Предполагая, что этот результат был достигнут на пути, намеченном мною, я снова обратился к опытам, поощряемый многими представителями Морского ведомства, так как практическое значение электрической сигнализации и на незначительных расстояниях может быть важно в военно-морском деле. В марте текущего года мною была прочитана лекция в Кронштадском морском собрании «О возможности телеграфирования без проводников», причем были демонстрированы специально собранные для этого приборы и произведены опыты... В июне были опубликованы Присом новые результаты опытов Маркони и подробности приборов. При этом оказалось, что приемник Маркони по своим составным частям одинаков с моим прибором, построенным в 1895 г., а источником электрических колебаний служил увеличенный в размерах прибор итальянского профессора Риги...»

В 1897 г., выступая с докладами на съезде железнодо-

рожных электротехников в Одессе [1, с. 105], в Электротехническом институте [1, с. 116], в Русском техническом обществе [1, с. 129], А. С. Попов каждый раз указывал на почти полную тождественность составных частей приемника в опытах Г. Маркони с приемником в его собственных опытах, относящихся к 1895 г.

О своем первенстве в создании и демонстрации прибора для сигнализации посредством электромагнитных волн и тождестве с ним составных частей приемной станции Г. Маркони А. С. Попов писал в конце 1897 г. и в своих ответах на запросы французского ученого Е. Дюкрете [1, с. 148], А. Риги [3], немецкого журнала "Elektrotechnische Zeitschrift"

А.С. ПОПОВА

[1, с. 149]. В этих письмах Александр Степанович обращал внимание на то, что когда появились первые известия об опытах Г. Маркони, он сам печатно напоминал о своем приборе, с которым сигнализация в пределах одной мили уже тогда была возможна.

Обратимся теперь к предмету нашей публикации. Сделанная на отдельном листе бумаги записка А. С. Попова имеет следующее содержание.

Статья I вып. 1896 года в ней:

1. Схема и черт(еж) трубки **(реле)** и автом(атический) **встряхиватель**[1]).

2. Значение приемного провода.

3. Известная степень окисления металла для когерера.

4. Влияние экстра-тока и искр размыкания цепи.

5. Установка и схема прибора для записи гроз.

6. **Заключительные строки** о применимости прибора к сигнализации с помощью эл(ектро)-магнитных волн.

7. Статья в «Котлине» в октябре 1896 года, в которой по поводу известий об опытах Маркони я указывал на существующий мой прибор — тогда приборы Маркони представляли секрет для всех. В марте 1897 года читана лекция по прилагаемой программе[2].

В первых шести пунктах записки А. С. Попов тезисно перечисляет содержащиеся в его известной статье [2] наиболее существенные черты созданного им прибора (пункты 1—4), немедленное практическое применение его для записи гроз (пункт 5) и особо подчеркивает высказанную в статье надежду на применение прибора для сигнализации посредством электромагнитных волн (пункт 6).

Слова А. С. Попова в его статье, опубликованной «Журналом Русского физико-химического общества» в январе 1896 г., «...мой прибор при дальнейшем усовершенствовании его может быть применен к передаче сигналов на расстояния при помощи быстрых электрических колебаний...» свидетельствуют о том, что он придавал этим строкам особую значимость. Они указывают на главную цель изобретателя.

Таким образом, первыми шестью пунктами в своей записке А. С. Попов дает ответ на вопрос «о своем участии в практическом решении задачи телеграфирования без проводников» и о «достаточности своей статьи для заключения о тождестве составных частей и расположения их в своем приборе и приемной станции Маркони» [1, с. 148].

В седьмом пункте записки А. С. Попов указывает на свои публикации и опыты [1, с. 79, 81], проведенные в период между появлением в прессе первых известий об опытах Г. Маркони, когда их сущность еще оставалась неизвестной (сентябрь 1896), и обнародованием подробностей устройства приборов Г. Маркони (июнь 1897).

В целом эту записку Александра Степановича можно, на наш взгляд, назвать так: «Тезисы А. С. Попова о наиболее существенных чертах изобретенного им прибора для обнаружения и регистрирования электрических колебаний и о его приоритете в создании первых приборов и проведении опытов по связи без проводов».

У записки нет даты. По совокупности всего изложенного и в результате анализа упомянутых писем А. С. Попова сотрудники Центрального музея связи им. А. С. Попова относят ее к концу 1897 г. или началу 1898 г.

Надо сказать, что А. С. Попов заслуг Г. Маркони не отвергал. Он писал: «...Маркони первый имел смелость стать на практическую почву и достиг в своих опытах больших расстояний усовершенствованием действующих приборов и усилением энергии источников электромагнитных колебаний» [1, с. 101].

Публикацию подготовил Х. ИОФФЕ, старший научный сотрудник Центрального музея связи им. А. С. Попова

г. Ленинград

[1] Подчеркнуто А. С. Поповым.

[2] Имеется в виду отпечатанная программа лекции А. С. Попова «О возможности телеграфирования без проводников» 31 марта 1987 г., сопровождавшаяся опытами, в которой рассматривалась «возможиость телеграфирования с помощью электромагнитных лучей на расстояние обыкновенным телеграфиым аппаратом Морзе».

ЛИТЕРАТУРА

1. Изобретение радио. А. С. Попов. Документы и материалы. Под редакцией академика А. И. Берга.— М.: Наука, 1966.

2. **Попов А. С.** Прибор для обнаружения и регистрирования электрических колебаний. — Журнал Русского физико-химического общества, 1896, т. 28, вып. 1, ч.физ., с. 1—14.

3. Неопубликованный автограф А. С. Попова. — Радио, 1985, № 10, с. 64.

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

ПОРТАТИВНЫЙ ТЕЛЕПРОЕКТОР

Принципиальная схема доработанного модуля видеоусилителя AS7 изображена на рис. 2. Видеосигнал через согласующий резистор R78 и фильтр L1L2C1C2C17, подавляющий сигналы поднесущей, поступает на предварительный усилитель, выполненный на транзисторах VT1, VT2. Резистор R6 создает отрицательную ОС по напряжению, конденсатор C3 корректирует АЧХ в области высших частот. Усиленный видеосигнал через регулятор контрастности (на рис. 1 — R3) и конденсатор C5 подводится к эмиттерному повторителю на составном транзисторе VT6VT7.

Функция ключа в узле восстановления постоянной составляющей выполняет транзистор VT3. Строчные синхроимпульсы отрицательной полярности поступают на дифференцирующую цепь R7C4. Полученные в результате дифференцирования положительные импульсы, соответствующие по времени началу передачи строчных гасящих импульсов, открывают на короткое время транзистор VT3, и на базе транзистора VT6 устанавливается напряжение, близкое к нулю (относительно общего провода).

С выхода эмиттерного повторителя на составном транзисторе VT6VT7 видеосигнал с восстановленной постоянной составляющей подается на оконечный усилитель, выполненный на миросхеме DA2. Ее режим по постоянному току задан делителем напряжения, состоящим из резисторов R15, R49 и R50. Цепь отрицательной ОС, образованная резистором R54 и конденсатором C12, предотвращает самовозбуждение усилителя в области высших частот. Весь видеоусилитель охвачен отрицательной ОС по напряжению через делитель, верхнее плечо которого состоит из резисторов R53, R59, а нижнее — из параллельно соединенных резистора R15 и цепи R49R50. Выходной видеосигнал через резистор R60 поступает на катод кинескопа VL1.

Обратный ход луча гасит узел на транзисторе VT5. Импульсы обратного хода строчной и кадровой разверток через цепи R73C14 и R74C15 подают на его базу. В результате сопротивление этого транзистора периодически резко уменьшается и видеоусилитель DA1 закрывается.

Усилитель ЗЧ AS4 (рис. 3) отличается от используемого в «Электронике Ц-430» применением микросхемы К174УН7, что позволило увеличить выходную мощность. Цепь R3C5 образует нижнее плечо делителя отрицательной ОС по напряжению, корректирующие цепи R4C7 и C9C10 формируют АЧХ в области высших частот, устраняя самовозбуждение.

На составном транзисторе VT1 собран источник тока. Благодаря ему при конечном выходном сопротивлении двенадцативольтового источника напряжения на изображении отсутствуют помехи от звукового сопровождения.

Схема измененного модуля строчной развертки AR2 показана на рис. 4. На базу транзистора VT1, выполняющего функции электронного ключа, через резистор R1 поступают импульсы управления из блока питания (по времени они приходятся на вторую половину периода строчной развертки). При этом конденсатор C12 заряжается от источника напряжения 33 В через строчные ОК, регулятор линейности строк L2, ограничивающую горизонтальный размер изображения катушку L3 и транзистор VT1. В процессе зарядки через строчные ОК течет линейно нарастающий ток.

По окончании импульсов управления транзистор закрывается, на его коллекторе возникает ЭДС самоиндукции, и в контуре, образованном элементами ОК, C12, L2, L3, C3, C4, начинается колебательный процесс, совпадающий по времени с обратным ходом луча. В момент, когда знак заряда конденсаторов C3, C4 меняется на противоположный, открывается диод VD1 и постоянная времени контура, в который теперь входят только ОК, C12, L2, L3, возрастает. Время, в течение которого открыт диод VD1, приходится на первую половину периода развертки. Далее с приходом импульсов управления колебательный процесс повторяется.

Анодное напряжение для питания кинескопа получается путем трансформации и последующего выпрямления импульсов, возникающих на коллекторе транзистора VT1, во время обратного хода строчной развертки. Катушка L1 служит для настройки колебательного контура, образованного вторичной обмоткой трансформатора WT1, ее паразитной емкостью и емкостью умножителя напряжения D1,

---

Окончание. Начало см. в «Радио», 1989, № 8.

Рис. 2

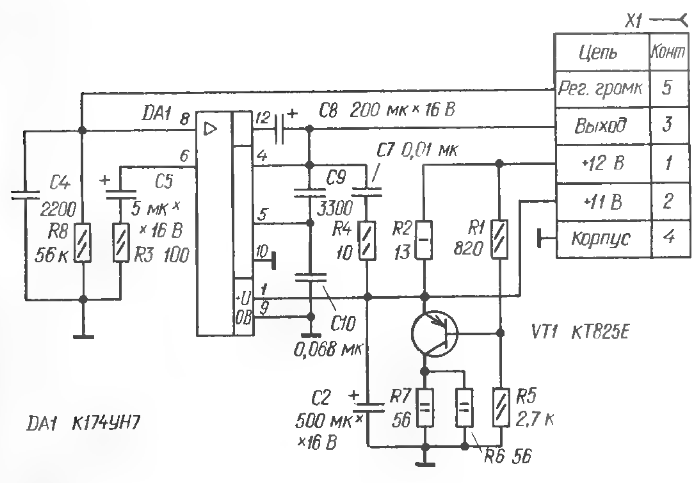


Рис. 3

на пятую гармонику частоты строчной развертки. Ускоряющее напряжение создается выпрямлением импульсов диодом VD2, регулируют его подстроечным резистором R5. Фокусирующее напряжение, снимаемое с вывода F умножителя D1, устанавливают переменным варистором R14. Длительность обратного хода строчной развертки регулируют подборкой конденсатора C4.

Синхроимпульсы положительной полярности, стабилизированные по амплитуде цепью R13VD4, поступают на ключевой АРУ, строчные импульсы противоположной полярности, снимаемые с вывода 5 трансформатора WT1 — на узел гашения обратного хода луча.

В телепроекторе применены следующие элементы: постоянные резисторы МЛТ, подстроечные СП3-1а (R40 на плате А1 — ПП3-43), переменные СП3-23г, конденсаторы К10-78, КМ-6, К50-6, К50-16.

Для катушки L3 модуля строчной развертки использован Ш-образный магнитопровод от дросселя центровки изображения; в зазор между частями магнитопровода вставлена прокладка из стеклотекстолита толщиной 0,5 мм. Обмотка состоит из 14 витков шестипроводного жгута, свитого из провода ПЭВ-2 0,47. Таким же проводом перемотана и катушка L2 регулятора линейности строк, содержащая 69 витков.

Варистор R14 перед установкой на место необходимо доработать — закрепить на его корпусе фторопластовое кольцо — ограничитель, исключающий возможность установки на среднем выводе напряжения выше 1 кВ.

Для уменьшения размаха пилообразных импульсов в выходном усилителе модуля кадровой развертки сопротивление резистора R38 цепи отрицательной ОС следует увеличить с 1,8 до 3 Ом, а подстроечного резистора R30 — регулятора размера по вертикали — с 22 до 47 кОм. Чтобы увеличить размах видеосигнала до 1 В, к обмотке 9-10 импульсного трансформатора блока питания необходимо подключить дополнительную обмотку, содержащую 38 витков провода МГТФ 0,14 (ее нетрудно намотать, не разбирая трансформатора).

Приемный тракт телевизора «Электроника Ц-430» использован без изменений.

В отличие от описанных в [2—5] в предлагаемом телепроекторе применен обычный (не проекционный) кинескоп 16ЛК3Б с плоским экраном и повышенной яркостью свечения [6]. По сравнению с проекционными, в которых материалом для люминофора служат соединения кремния, этот кинескоп при одинаковой энергии электронного луча обладает втрое большей световой отдачей, а благодаря низкому ускоряющему напряжению имеет значительно меньшее рентгеновское излучение (см. таблицу).

Кинескоп	Параметр									
	Номинальное напряжение на втором (третьем) аноде, кВ	Средний ток второго анода, мкА		Яркость, кд/м², при токе		Размеры изображения, мм		Световой поток, соответствующий уровню белого, лм	Мощность рентгеновского излучения, отн. ед	Долговечность, ч
		номинальный	максимальный	номинальном	максимальном	ширина	высота			
Обычные кинескопы										
16ЛК3Б	(14)	60	150	300	700	118	90	70	0,3	1000
16ЛК10Б	(14)	90	150	400	700	118	90	70	0,3	1000
23ЛК13Б	(11)	100	150	220	340	177	135	70	0,2	2000
Проекционные кинескопы										
6ЛК1Б	25	150	—	4000		48	36	65	1	500
13ЛК11Б	45		310*	—	3800	96	72	250	6,7	400

* Без охлаждения.

Вместо кинескопа 16ЛК3Б можно использовать 16ЛК10Б или (при том же формате растра) 23ЛК13Б, однако из-за сферической формы его экрана четкость изображения на краях проекционного экрана в последнем случае уменьшится. Номинальное напряжение на втором аноде кинескопа 23ЛК13Б ниже, чем у 16ЛК3Б и 16ЛК10Б, поэтому его следует подключить к движку подстроечного резистора R3, а не варистора R14 (рис. 4).

В корпусе телевизора кинескоп закрепляют между панелью (рис. 5,а) и накладкой (рис. 5,б), изготовленными из полистирола АБС черного цвета (можно заменить гетинаксом, текстолитом и т. п. материалом). Перед установкой накладки на место в ее четыре отверстия, расположенные по углам квадрата со стороной 102 мм, вставляют (с обратной — по рис. 5 — стороны) винты М4×20 с потайной головкой. Запрессовав головки винтов в пластмассу разогретым паяльником, накладку с помощью восьми самонарезающих винтов крепят к лицевой панели телевизора. Затем вставляют кинескоп (до упора поверхности экрана в накладку) и надевают на него панель (рис. 5,а) с тремя вставленными с обратной стороны и закрепленными клеем «Момент-1» винтами М3×10.

Чтобы не повредить стеклянную колбу кинескопа, прямоугольное отверстие в панели необходимо окантовать профильной резиновой прокладкой, применяемой для установки стекол автомобиля (вместо нее можно использовать разрезанную по образующей резиновую трубку подходящего диаметра). Закрепляют панель (а следовательно, и кинескоп) четырьмя гайками М4, навинченными на выступающие концы резьбовых шпилек, освободившихся после снятия кинескопа 25ЛК2Ц. Наконец, обернув горловину кинескопа полосой электротехнического картона, устанавливают на место отклоняющую систему ОС-90ЛЦ-8, надевают концы ее пружин-оттяжек на выступающие из панели (рис. 5, а) концы винтов М3×10 и навинчивают на них гайки М3.

В устройстве применен трехлинзовый объектив от проекционного телевизора «Электро-

ника ТВ-01 ПЦ». Его первая и вторая линзы — двояковыпуклые, поверхностью большей кривизны обращены в сторону проекционного экрана, третья — плосковогнутая, ее плоская поверхность обращена к кинескопу. К накладке (рис. 5, б) фланец объектива крепят через прокладку из листовой резины толщиной 4 мм. Крепежные гайки М4 навинчивают на выступающие из накладки концы винтов М4×20.

При отсутствии указанного объектива можно применить самодельный с одной плоско- или двояковыпуклой линзой, у которой радиусы кривизны значительно различаются (поверхность с большей кривизной должна быть обращена в сторону проекционного экрана). Удовлетворительное качество изображения было получено с диафрагмированной лупой ЛП-1-2×140, которую можно приобрести в магазине фототоваров. Для уменьшения паразитной засветки, снижающей контрастность изображения, внутреннюю поверхность тубуса объектива следует оклеить черным бархатом.

Корпус телевизора крепят с помощью четырех винтов М4 с гайками к пластине размерами 235×105 мм из листового (толщиной 3 мм) дюралюминия, закрепленной, в свою очередь, на фотоштативе. Изнутри (в полозьях-ножках) нижняя стенка корпуса усилена двумя планками размерами 130×10 мм из того же материала.

Жесткий направленный экран с большим коэффициентом усиления яркости — из комплекта того же проекционного телевизора. Его доработка сводится к окантовке

Рис. 4

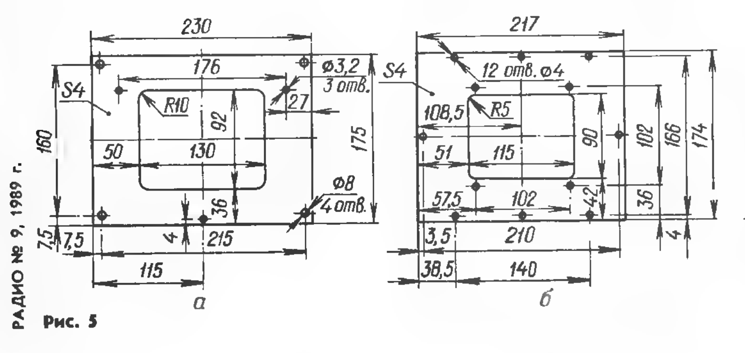


Рис. 5

кромок профильной резиновой прокладкой и установке на фотоштатив. Такой экран хорошо отражает и звук, поэтому выходной мощности переделанного усилителя ЗЧ вполне достаточно для озвучивания больших аудиторий.

Направленный экран с коэффициентом усиления яркости в пределах 2,6...3,8 можно изготовить из листа дюралюминия, обработанного по технологии, описанной в [5]. Для устране-

ния кажущегося уменьшения яркости на краях, вызванного широкоугольной проекцией и отражением по законам геометрической оптики, поверхности листа следует придать форму параболического цилиндра, фокальная ось которого проходит через фокус объектива.

Такой же коэффициент усиления можно получить, если алюминировать обычный мягкий (пластмассовый) киноэкран. Для этого растворитель, состоящий из 100 г эмали ХВ-16 и 90 г каменноугольного сольвента, смешивают с 20 г просушенной алюминиевой пудры марки ПАП-1 или ПАП-2. Профильтрованную смесь дважды наносят краскораспылителем на поверхность экрана, после чего его сушат в горизонтальном положении при комнатной температуре в течение 10...15 ч.

Налаживание телепроектора начинают с проверки номинальных значений выходного напряжения блока питания на эквивалентах нагрузки. Затем подключают блок питания к плате А1, устанавливают сопротивление резистора R40 в цепи подогревателя кинескопа равным 200 Ом, и снимают перемычку с контактов 1 и 2 соединителя Х18. После этого включают телепроектор в сеть и, плавно перемещая движок регулятора яркости (R5), убеждаются в работоспособности блока разверток. Далее резистором R40 устанавливают на подогревателе кинескопа напряжение 12,6 В, варистором R14 модуля строчной развертки добиваются наилучшей фокусировки луча, а подстроечником катушки L1 — возможно меньшего изменения напряжения на втором аноде при регулировке яркости от минимума до максимума. Изменением зазора в магнитопроводе катушки L3 добиваются необходимого размера изображения по горизонтали.

Затем надевают перемычку на контакты 1 и 2 соединителя Х18 и уменьшают сопротивление подстроечного резистора R49 в модуле видеоусилителей до такого значения, при котором выходной сигнал еще не ограничивается (при установке движка переменного резистора R3 в положение минимальной контрастности края изображения не затемняются).

В остальном налаживание проектора такое же, что и обычного телевизора. Ввиду взаимозависимости регулировок процесс налаживания целесообразно повторить несколько раз. Если при увеличении контрастности возникает самовозбуждение, проявляющееся в виде помех на экране кинескопа, между контактом 9 вилки Х1 платы А1 и базой транзистора VT1 необходимо включить резистор сопротивлением 1,5...2 кОм.

В заключение устанавливают на место объектив и направляют его на проекционный экран. Максимальная яркость изображения в направлении зрителей достигается при выполнении законов геометрической оптики. Угол наклона проекционного экрана подбирают экспериментально в зависимости от его расположения относительно телепроектора и зрителей, направленные свойства можно использовать для уменьшения влияния подсветки от источников искусственного освещения.

Для увеличения срока службы кинескопа (вернее, его катода) и предотвращения прожога люминофора проектор необходимо включать, установив предварительно движок регулятора R5 в положение минимальной яркости, а выключать при максимальной яркости.

Б. ПАВЛОВ

г. Львов

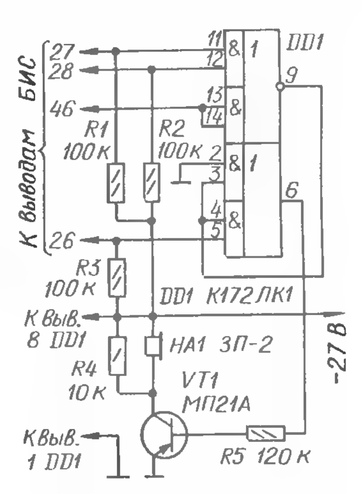
ЛИТЕРАТУРА

1. Блок питания телевизора «Электроника Ц-430». — Радио, 1988, № 3, с. 37—30.
2. **Азовцев В. П., Судравский Л. Д., Шверник Л. Н.,** Проблемы создания большого телевизионного экрана. — М.: Знание, 1980.
3. **Самойлов В. Ф.** Большой телевизионный экран. — М.: Госэнергоиздат, 1962 (Массовая радиобиблиотека; Вып. 437).
4. **Насибов А.** На пути к электронному кинематографу. — Радио, 1978, № 6, с. 15, 16.
5. **Пилтакян А.** Телевизионный проектор. — Радио, 1960, № 3, с. 44—48.
6. Малогабаритный кинескоп для электронных видоискателей. - Электронная промышленность, 1984, № 3, с. 3 обл.



СИГНАЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

Это устройство можно выполнить либо на основе отдельного генератора звуковых сигналов, либо с использованием сигналов динамической индикации [1, 2]. Формирование звукового сигнала вторым способом позволяет упростить сигнализатор, однако в опубликованной схеме [1, рис. 4] максимального упрощения не было достигнуто — он содержит две микросхемы.



Предлагаемое вниманию читателей устройство работает по второму способу и собрано только на одной микросхеме. Устройство вырабатывает в течение 55 с прерывистый звуковой сигнал (это заложено в структуре БИС) при срабатывании любого из будильников 1 и 2 и непрерывный при срабатывании таймера. По сравнению с сигнализатором на одной микросхеме [1, рис. 3] это устройство имеет меньшее число деталей. Звукоизлучатель ЗП-2 можно заменить на ЗП1 — ЗП5

В. БОНДАРЕНКО

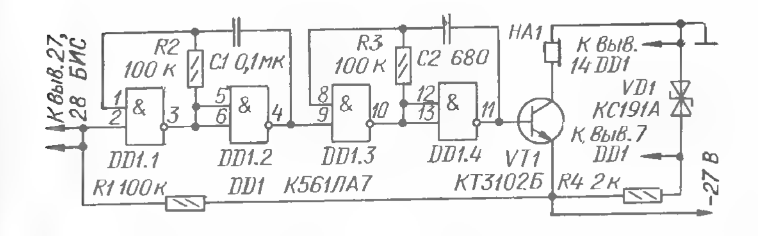
г. Ульяновск

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ ИЗ НАБОРА «СТАРТ»

* * *

Будильник состоит из двух генераторов на элементах DD1.1, DD1.2 и DD1.3, DD1.4, усилителя мощности на транзисторе VT1 и телефонного капсюля HA1.

При появлении на выводах БИС управляющего сигнала высокого уровня начинает работать генератор 1. Через каждые 0,2 с импульсами низкого уровня запускается второй генератор и формирует



тональные посылки частотой 1000 Гц длительностью 0,2 с. В результате капсюль HA1 воспроизводит прерывистый сигнал. Оба генератора вырабатывают импульсные последовательности формы меандр.

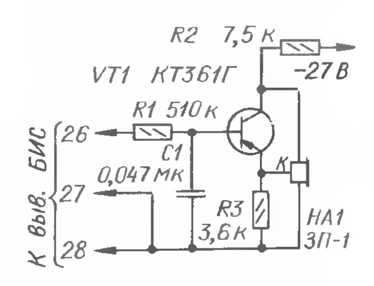
В устройстве вместо микросхемы К561ЛА7 можно использовать К176ЛА7. Стабилитрон КС191А можно заменить на КС175А, Д814А — Д814В. Источником звука служит один капсюль от телефонов ТОН-2 сопротивлением 1600 Ом.

И. ПРОКОФЬЕВ

г. Москва

* * *

Это простое устройство может быть использовано как в электронных часах (см. схему), так и в экспозиметрах и звуковых индикаторах. Оно обладает малым потреблением тока благодаря возбуждению пьезокерамического звукоизлучателя ЗП-1 на частоте собственного резонанса и сохраняет работоспособность при изменении питающего напряжения от 3 до 30 В. При появлении управляющего сигнала с БИС устройство вырабатывает в течение 55 с прерывистый звуковой сигнал. Конденсатор C1 и резистор R1 создают условия для возбуждения звукоизлучателя HA1. С вывода 26 БИС снимается сигнал частотой 1 Гц. При монтаже следует избегать



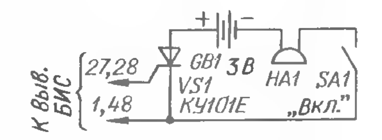
механического контакта между корпусом пьезокерамического звонка и элементами конструкции.

Г. ШЕПЕЛЕВ

г. Харьков

* * *

Сигнальные устройства, применяемые в электронных часах, как правило, недостаточно «громкие», что не дает возможности пользоваться ими лицам с пониженным слухом. Для получения громкого звукового сигнала удобно использовать зуммер, устанавливаемый в электромеханические часы-будильники «Янтарь» Орловского часового завода.



Зуммер включен последовательно с маломощным тринистором VS1, открывающимся по сигналу с электронного блока «Старт-7176». Для получения большей громкости устройство питают повышенным напряжением от отдельной батареи. Выключатель SA1 служит для выключения будильника.

С. ПЛАВИНСКИЙ

г. Калининград Московской обл.

От редакции. Для повышения надежности работы в цепи управляющего электрода тринистора необходимо включить резистор сопротивлением 5,1 кОм и мощностью 0,125 Вт.

* * *

Устройство, схема которого изображена на рис. 1, выполнено на двух микросхемах более доступной серии. Источником звуковых сигналов служит БИС. Их снимают с выводов 44 и 46 (частота соответственно 1024 и 512 Гц).

При срабатывании будильника Б1 (контакты выключателя SA1 замкнуты) устройство сформирует на выходе двутональный сигнал, состоящий из чередующихся звуков с паузой 0,5 с, частотой 512 и 1024 Гц, длительностью по 0,5 с каждый. При срабатывании будильника Б2 (замкнуты контакты выключателя SA2) звучит прерывистый сигнал в виде посылок с частотой 1024 Гц и длительностью паузы 0,5 с.

При отсутствии микросхем можно собрать будильник на транзисторах (рис. 2). Устрой-

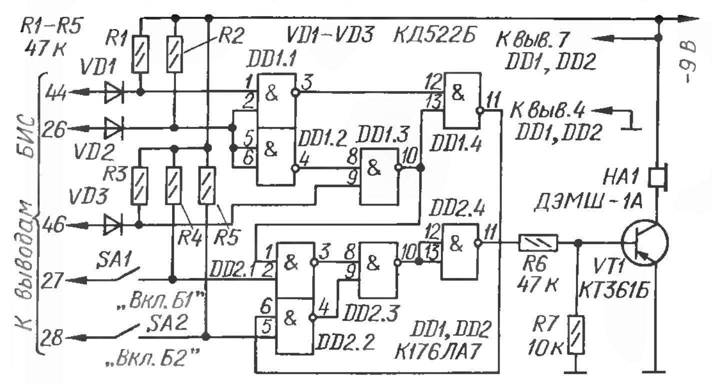


Рис. 1

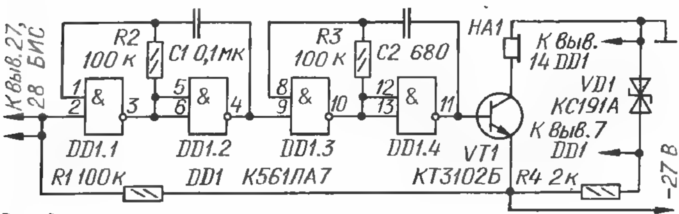


Рис. 2

ство состоит из несимметричного мультивибратора (VT2, VT3) и эмиттерного повторителя на транзисторе VT1. При поступлении управляющего сигнала с выводов БИС устройство будет вырабатывать одинаковые звуковые сигналы, похожие на «квакушку». Тон сигналов можно подобрать конденсатором C3, а период их повторения и длительность паузы — C1, C2, R4. Выключатель SA1 служит для отключения устройства от БИС.

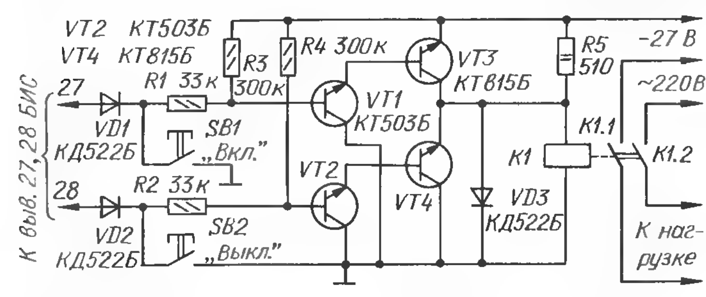
В. БОГДАНОВ, А. НИКОЛАЕВ

г. Житомир

ИСПОЛНИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЧАСОВ

Оно работает в старт-стопном режиме, в котором сигнал одного из будильников включает нагрузку, а другого — выключает. Устройство состоит из двух усилителей тока на транзисторах VT1, VT3 и VT2, VT4. В исходном состоянии транзисторы закрыты и ток через обмотку реле K1 недостаточен для его срабатывания. При поступлении управляющего сигнала с вывода 27 БИС (верхний по схеме вход) транзисторы VT1, VT3 открываются и реле K1 срабатывает, его контакты замыкаются и включают нагрузку. Несмотря на то, что этот сигнал прерывистый, из-за чего транзистор VT3 то открывается, то закрывается, реле остается во включенном состоянии, поскольку ток, протекающий через его обмотку, достаточен для удержания якоря.

При поступлении сигнала с вывода 2В БИС открываются транзисторы VT2, VT4, транзистор VT4 шунтирует обмотку реле, его контакты размыкаются и отключают нагрузку. Кнопки SB1, SB2 служат для ручного управления. При нажатии, например, на кнопку SB1 транзисторы VT1, VT3 открываются и срабатывает реле K1. В устройстве использовано реле МКУ-48, паспорт РА4.500.136.

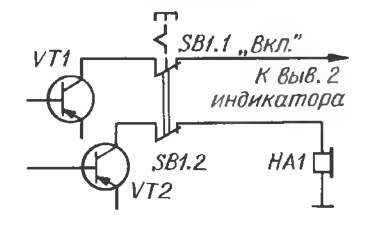


Ю. ПИСТОГОВ

с. Байкит Эвенкийского А. О.

ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ БУДИЛЬНИКА

Как известно, в БИС К145ИК1901, которая входит в набор часов «Старт-7231», не предусмотрено выключение будильника на время более суток какими-либо управляющими сигналами. Поэтому отключать будильник на выходные дни приходится установкой несуществующего времени (например, на 25 ч) с последующим восстановлением прежнего значения.



Для того чтобы избавиться от этого недостатка, надо на корпусе часов, в удобном месте, смонтировать переключатель П2К (SB1) на два направления с фиксацией в нажатом положении и подключить его так, как изображено на схеме. В положении, когда кнопка нажата, звукоизлучатель выключен и на индикаторе часов в третьем разряде мигает одна точка, а когда отпущена, мигают две точки — будильник готов к работе.

О. КЛЕВЦОВ

г. Днепропетровск

ЛИТЕРАТУРА

1. К. Георгиев. Часы-будильник из набора «Старт-7176». — Радио, 1986, № 6, с. 40—44.
2. Г. Крупецких. Еще раз о часах-будильнике из набора «Старт-7176». — Радио, 1987, № 11, с. 30, 31.

В сентябрьском номере «Радио» за 1986 г. на с. 31, 32 была помещена статья В. Капашника «Сетевая фотовспышка». Это устройство обладает неплохими характеристиками, просто в повторении и удобно в эксплуатации. Однако оно не вполне электробезопасно, как это было указано в редакционном комментарии к статье. Там же мы рассказали о некоторых мерах, позволяющих сделать фотовспышку более безопасной, не меняя ее схему и конструкцию. Редакция обратилась также к читателям с предложением испытать свои силы в разработке простой, но электробезопасной сетевой фотовспышки. В ответ мы получили десять радиолюбительских работ. Подвести итог этого своеобразного конкурса и прокомментировать наиболее интересные схемотехнические решения редакция попросила опытного московского радиолюбителя Ю. Дмитриева. Благодарим всех радиолюбителей, принявших участие в конкурсе.

БЕЗОПАСНАЯ СЕТЕВАЯ ФОТОВСПЫШКА

Прежде всего следует отметить, что большинство радиолюбителей, откликнувшихся на призыв редакции и приславших свои разработки, к решению поставленной задачи отнеслись творчески. Многим удалось упростить устройство, правда, не всегда без ущерба его качеству и надежности. Некоторые авторы весьма глубоко проанализировали опубликованный вариант импульсного фотоосветителя, обнаружив в нем ряд недостатков.

Вопрос обеспечения электробезопасности импульсного фотоосветителя решен авторами по-разному. Здесь и традиционный способ ограничения поражающего тока до безопасного уровня включением высокоомных резисторов, и применение оптоэлектронных приборов, и введение развязывающих и сетевых понижающих трансформаторов.

Трансформаторный вариант — наиболее надежный, но его реализация сопряжена с трудоемкими намоточными работами, увеличением габаритов и массы осветителя. Тем не менее именно этим путем пошли авторы большинства (6 из 10) устройств, причем двое, кроме трансформатора, применили оптрон, а двое ввели даже по два трансформатора! По-видимому, это излишне.

Вполне оптимально трансформаторную развязку применил **С. Ляпякин** из г. Сумгаита (АзССР). Синхроконтакты он включил во вторичную обмотку трансформатора T1 (рис. 1), а первичную, соединенную последовательно с резистором, использовал в управляемом делителе напряжения. Пока синхроконтакты SF1 разомкнуты, все входное напряжение приложено к обмотке I, и на формирователь импульсы не проходят. При замкнутых синхроконтактах все напряжение оказывается приложенным к резистору R1 и импульсы поступают к формирователю.

Рис. 1

Н. Купагин из г. Горького применил трансформатор в роли сетевого. Импульсная лампа в его вспышке питается непосредственно от сети, а все управляющие цепи — от низковольтной вторичной обмотки этого трансформатора. От нее же получает питание и микросхема. Отметим, что сетевой трансформатор еще более трудоемок, чем разделительный, используемый в предыдущей конструкции.

Разумеется, безопасность в упомянутых выше конструкциях будет обеспечена только в том случае, если трансформатор рассчитан и изготовлен соответствующим образом.

В четырех конструкциях безопасность достигнута введением в цепь синхроконтактов двух высокоомных резисторов (по одному с обеих сторон от контактов). Наиболее просто эту задачу решили москвич **Н. Симонов** и **С. Калачев** из г. Севастополя. Предложенные ими схемы почти аналогичны. На рис. 2 показан фрагмент лампы-вспышки С. Калачева. Резисторы R9 и R10 здесь служат для снижения тока через тело человека до абсолютно безопасного уровня в случае возникновения неблагоприятных обстоятельств на месте съемки.

Необходимо заметить, что очень большое сопротивление входов триггера серии К176 и большое сопротивление резисторов во входных цепях приводит к тому, что фотовспышка становится очень чувствительной к весьма слабым потенциалам на контактах SF1. Она может срабатывать даже при случайном прикосновении к контактам.

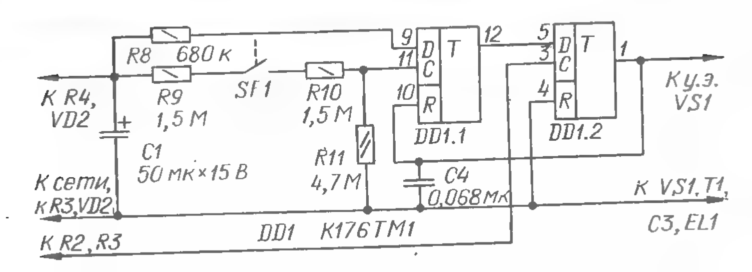


Рис. 2

Двум другим авторам для решения поставленной задачи потребовалось добавить в дополнение к ограничительным резисторам еще и другие элементы (импульсный трансформатор, оптрон).

Как уже было сказано, некоторые авторы не ограничились решением вопроса о повышении безопасности импульсного фотоосветителя и дали краткий анализ других недостатков опубликованного устройства. Так, **Д. Приймак** (г. Павлодар) отмечает, что, во-первых, для надежной работы вспышки В. Калашника необходимо, чтобы время замкнутого состояния синхроконтактов было более чем 20 мс, а этому условию удовлетворяют не все фотоаппараты. Во-вторых, возможен выход из строя микросхемы при воздействии на выводы разъема для подключения вспышки к синхроконтактам аппарата, а также при случайном соприкосновении этих выводов с «заземленными» предметами. В-третьих, отсутствует световая индикация включения фотоосветителя в сеть.

Очевидно, называть эти факты недостатками было бы неверно. Это — скорее некоторые свойства или особенности, в рассматриваемом случае нежелательные. Да, они присущи исходному варианту устройства, и их необходимо учитывать при его эксплуатации. Есть, кстати, эти свойства и у многих представленных вариантов вспышки.

Отметил Д. Приймак и нежелательность включения индуктивной нагрузки в цепь катода тринистора VS1. На обмотке I импульсного трансформатора T1 (см. схему вспышки В. Калашника) в момент открывания тринистора формируется импульс напряжения самоиндукции, амплитуда которого может достигать уровня, опасного для выходных цепей микросхемы и управляющего перехода тринистора. Надежность работы узла будет выше, если обмотку I «перенести» в цепь анода тринистора,— с этим нельзя не согласиться.

Еще один бесспорный недостаток фотовспышки В. Калашника (также упоминаемый Д. Приймаком) стоит обсудить более подробно. Речь пойдет о недостаточной стабильности энергии световых импульсов и ее причинах. А причины здесь две: нестабильность момента зажигания импульсной лампы относительно начала полупериода напряжения сети и собственно нестабильность сетевого напряжения.

В устройстве В. Калашника импульсная лампа зажигается в течение длительности фронта синхроимпульса на входе C триггера DD1. Поскольку эти синхроимпульсы формирует диодно-резистивный делитель напряжения VD1R2R3, их фронт оказывается довольно продолжительным (по времени) в любой фазе полупериода сетевого напряжения. В результате крайне нестабильным оказывается и момент зажигания импульсной лампы.

На этот недостаток редакция в своем обращении к читателям не указывала, но тем не менее авторы двух из присланных устройств его увидели и постарались устранить — это **Д. Приймак** и **В. Кравцов** из г. Новороссийска. Однако Д. Приймак в процессе разработки своей фотовспышки далеко отошел от исходного варианта: он отказался от микросхемы, ввел генератор импульсов на неоновой лампе, дополнительный разделительный трансформатор и т. д. Ни в коем случае не умаляя достоинств фотовспышки Д. Приймака, все же более отвечающим всем условиям поставленной задачи следует признать устройство (рис. 3), предложенное В. Кравцовым.

Когда синхроконтакты SF1 разомкнуты, фотодинистор оптрона U1 закрыт и на верхнем по схеме входе элемента DD1.2, образующего вместе с элементом DD1.4 одновибратор, действует напряжение с высоким логическим уровнем. (Источником питания блока управления служит параметрический стабилизатор на стабилитроне VD4, балластный резистор составлен из резистора R3 и неоновой лампы HL1). Поэтому одновибратор выключен, и на нижнем по схеме входе элемента DD1.3 присутствует сигнал 1, запрещающий передачу импульсов на выход этого элемента с его верхнего входа. В результате транзистор VT2 закрыт, импульсная лампа выключена.

С началом каждого положительного полупериода сетевого напряжения конденсатор C2 заряжается, при этом транзистор VT1 закрыт падением напряжения на диоде VD1. Заряжается конденсатор практически до амплитудного значения напряжения сети, и, как только оно начнет уменьшаться, конденсатор будет разряжаться через сеть. Ток разрядки откроет транзистор VT1, и на входе цепи формирования импульсов управления тринистором VS1 (на входе элемента DD1.1) появится импульс.

Цепь формирования импульсов управления состоит из элементов DD1.1, DD1.3 и транзистора VT2. Импульсы на входе этой цепи будут повторяться с частотой 50 Гц, но, как уже было указано, транзистор VT2 останется закрытым.

После замыкания синхроконтактов SF1 включится одновибратор DD1.2, DD1.4 и сформирует на нижнем входе элемента DD1.3 разрешающий импульс длительностью около 50 мс, в течение которого на базу транзистора VT2 пройдут два или три пусковых импульса. Первый из них вызовет открывание тринистора VS1 и вспышку импульсной лампы EL1. Остальные пусковые импульсы не вызовут повторных вспышек, так как по-

стоянная времени зарядки конденсатора C5 выбрана весьма большой.

Устройство смонтировано в корпусе готового осветителя «Луч». Элементы припаяны к обеим сторонам печатной платы, прикрепленной к отражателю. Вместо К176ЛА7 можно использовать микросхемы К561ЛА7, 564ЛА7. Оптрон АОД129А можно заменить на АОД129Б, АОД130А, АОУ103А, АОУ103Б. Транзистор VT1 (кроме КТ315Б, пригоден любой из серий КТ342, КТ3102) должен иметь статический коэффициент передачи тока не менее 100; VT2 — любой маломощный структуры p-n-p. Импульсный трансформатор T1 намотан на кольце типоразмера К10×6×3 из феррита 2000НМ. Обмотка I — 3 витка провода ПЭЛШО 0,31; обмотка II — 400 витков провода ПЭЛШО 0,1.

В цепь разрядки конденсатора C1 (например, между выводом 2 оптрона и общей точкой конденсатора C1 и резистора R2) целесообразно включить токоограничивающий резистор МЛТ-0,125 сопротивлением 200...510 Ом.

Стабильность энергии вспышки в этом фотоосветителе определена тем, что импульсная лампа EL1 включается всегда в момент $t_{вкл}$ достижения сетевым напряжением амплитудного значения U_{c1}. Обратимся к рис. 4, а. Энергия вспышки пропорциональна площади заштрихованной красным части полупериода. Очевидно, что если устройство в состоянии точно отслеживать амплитудное значение сетевого напряжения, высокая стабильность энергии вспышки будет обеспечена. Этому способу управления присуще еще одно важное достоинство — осветитель работоспособен (надежно дает вспышки) даже при значительном уменьшении напряжения сети ($U_{выкл}$ — на рис. 4, а — напряжение, при котором импульсная лампа гаснет).

Вместе с этим следует отметить и недостаток такого устройства, в некоторых случаях могущий стать решающим,— относительно невысокий коэффициент использования мощности сети, не превышающий 0,5. Гораздо большее значение этого параметра позволяет получить способ включения импульсной лампы по пороговому напряжению, примененный В. Калашником и большинством авторов присланных работ. Его иллюстрирует рис. 4, б. Рисунок наглядно показывает, что достижимая энергия вспышки здесь может быть гораздо большей, чем при указанном ранее способе включения по амплитудному значению. Лампу можно зажечь раньше середины полупериода, лишь бы напряжение зажигания $U_{заж}$ превышало минимально допустимое значение $U_{заж\,min}$. Видно также, что даже небольшая нестабильность момента зажигания импульсной лампы приводит к значительному непостоянству энергии вспышки.

И, наконец, в заключение — коротко о второй из двух причин нестабильности энергии вспышки, которые были упомянуты выше — о нестабильности напряжения сети. На рис. 4 синим цветом показано, как изменяется эта энергия при увеличении сетевого напряжения от U_{c1} до U_{c2}. Отметим, что все представленные конструкции не содержат узлов, обеспечивающих стабилизацию энергии вспышки по напряжению сети, а некоторые схемотехнические решения приводят даже к дестабилизации.

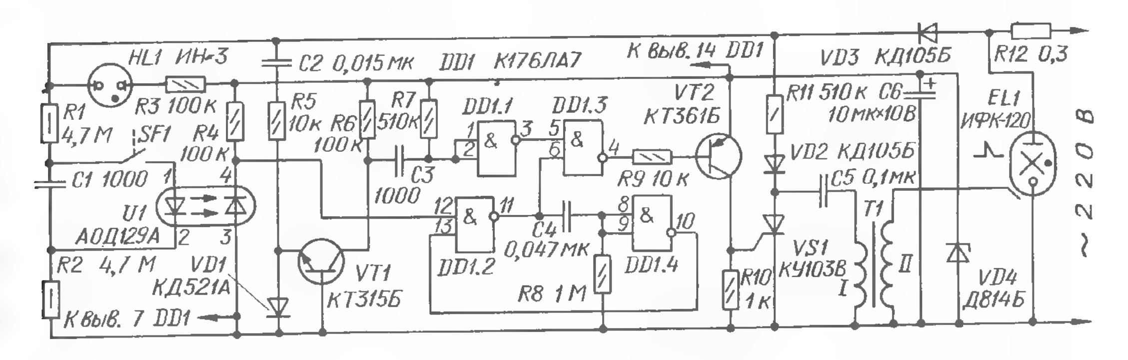


Рис. 3

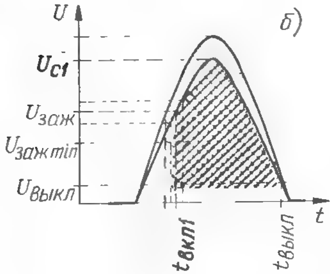


Рис. 4

Ю. ДМИТРИЕВ

г. Москва



RAMDOS

При разработке программ для радиолюбительских расчетов хотелось бы всегда иметь «под рукой» несколько употребительных программ и быстро заменять их в памяти компьютера, как это принято в «настоящих» ЭВМ. Чтобы получить эти свойства, вовсе необязательно срочно строить новый компьютер на 16- или 32- разрядном процессоре, как предлагают в письмах некоторые читатели. Потребительское качество ЭВМ в последнее время определяется уже не столько мощным процессором (этим теперь никого не удивишь), сколько развитым и многообразным набором периферийных устройств. Предоставление практически всего сервиса в современных ПЭВМ обязано появлению быстродействующих накопителей на магнитных дисках типа «ВИНЧЕСТЕР» объемом от единиц до сотен Мбайт. К сожалению, это как раз то, чего не хватает нашему компьютеру. Но если программы невелики по объему (а чаще всего это именно так), то несколько программ можно одновременно разместить даже в небольшой оперативной памяти РК86! Для того чтобы ими можно было бы пользоваться, необходима ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА, управляющая размещением и пересылкой программ и данных в ОЗУ. Установив такую систему, можно не только получить комфортные условия для программиста, но и создавать достаточно удобные интегрированные программные пакеты и даже простейшие базы данных.

Идея предлагаемой процедуры состоит в следующем: некоторую часть ОЗУ (RAM), редко используемую интерпретатором, можно отвести для хранения программ и организовать запись в эту область подобно тому, как это происходит для диска. Управление распределением памяти в этом случае должно быть возложено на специальную программу — ДИСКОВУЮ ОПЕРАЦИОННУЮ СИСТЕМУ (DOS). Естественно, что выделенную область памяти следует ЗАЩИТИТЬ от использования работающих в настоящий момент прикладных программ.

В результате реализации этой идеи получилась удобная система (я условно назвал ее RAMDOS), которая и предлагается вниманию, видимо, уже заинтригованного читателя. Вы не только познакомитесь с возможностями этой ОС, но и узнаете, как дополнительные подпрограммы могут быть подключены к интерпретатору BASIC, увеличивая его быстродействие и расширяя выразительные средства. Так как выделяемая область отличается от диска только существенно более высокой скоростью обмена информацией, мы не будем далее различать эти понятия. Но прежде чем перейти к практической работе с RAMDOS, нам необходимо узнать некоторые

ТЕРМИНЫ И ФУНКЦИИ

Как и в любой DOS, основной работой системы является управление ФАЙЛОВОЙ СТРУКТУРОЙ. Каждой логически связанной единице информации (програме, тексту и т. д.), представляющей последовательность байтов (вообще говоря, произвольного размера) и называемой ФАЙЛОМ (от англ. File — папка для бумаг), присваивается ИМЯ, и вместе с этим именем она записывается на диск. Наличие файловой структуры подразумевает, что информация записывается не как попало, а так, что по известному имени файла все его содержимое можно было бы быстро отыскать и получить. DOS обеспечивается не только запись, но и стирание файлов, копирование на другие внешние запоминающие устройства, слияние файлов и ряд других операций. При стирании файлов на диске образуются пустые места, и при записи новых файлов DOS старается их использовать.

Иногда каждому файлу ОС отводит одну непрерывную область на диске (как в RAFOS СМ ЭВМ и ДВК), обеспечивая самый быстрый доступ, но неэффективно расходуя пространство диска. Другие ОС пытаются «распихать» файл по всем оставшимся пустым местам, разбивая его на части (как в MS DOS, CP/M). Но даже если файл разбросан по нескольким свободным местам на диске, DOS имеет средства для правильной «сборки» файла при чтении.

Для этого система ведет КАТАЛОГ, или ДИРЕКТОРИЙ (от англ. Directory — указатель). Кроме имеющихся файлов, в директории указано расположение свободных мест на диске для новых записей.

Способы резервирования места для файлов и их сопровождения в директории в разных DOS различны, но наиболее часто применяются два: индексный, при котором для директория выделяется отдельное место на диске, хранящее имена файлов и адреса их содержимого на диске, и списочный, где файлы содержат дополнительные информационные байты — указатель на адрес следующего файла, а специального места для директория не выделяется.

Первый способ обеспечивает наиболее быстрый поиск нужного файла, в то время как второй наиболее экономно

ДЛЯ «РАДИО-86РК»

расходует свободную память. В RAMDOS применен именно он, и каждый файл предваряется ЗАГОЛОВКОМ, в котором находится его имя и указатель на следующий. Вместе все файлы образуют связанный список (рис. 1), поэтому для получения директория необходимо знать только расположение первого файла, а остальные отыскиваются «по цепочке».

Кроме получения информации о файлах, необходимо уметь записывать и считывать их содержимое во внешние программы (например, в область программ интерпретатора BASIC или в ДРАЙВЕР печатающего устройства). Для этого в DOS организуются каналы ввода-вывода. Каждый канал подобен трубе, по которой между файлом и программой перекачивается информация в виде потока байт.

Конечно, чтобы перекачка шла именно в необходимый файл, к нему надо подключить канал. Эта операция также выполняется DOS и называется ОТКРЫТИЕМ КАНАЛА. В развитых системах к файловой системе может быть открыто одновременно несколько десятков каналов, но для упрощения в RAMDOS в каждый момент времени возможен только один открытый канал.

Чтобы считать информацию, достаточно только открыть канал ввода по известному имени файла — и система сама узнает его размер, пользуясь разностью между указателями на этот и следующий за ним файл. Значит, если последовательно требовать байты из канала ввода, то при достижении конца информации, относящейся к этому файлу (но не физического конца диска!), система сообщит о достижении конца файла и прекратит выдачу.

Иная ситуация возникает при записи. Система заранее не знает, какого размера область нужно выделить под запись. ОТКРЫВАЯ ФАЙЛ и связывая его с КАНАЛОМ ВЫВОДА, RAMDOS создает заголовок с именем файла, указанном при открытии, но не указывает длину, предоставляя всё имеющееся на текущий момент свободное пространство.

Так создается ВРЕМЕННАЯ запись в директории. Затем исполняющаяся программа передает по КАНАЛУ ВЫВОДА в открытый файл свои данные, и по окончании ЗАКРЫВАЕТ ФАЙЛ, в результате чего RAMDOS вычисляет фактическую длину переданного информационного массива и заменяет временную запись в директории на ПОСТОЯННУЮ. С этого момента файл начинает «полноправное существование» на диске.

```
***** ФАЙЛОВАЯ СТРУКТУРА, ПОДДЕРЖИВАЕМАЯ RAMDOS *****

                          (Первый файл)
 Начало Диска ==> [AAAA][TT:TT][FF][BB....BB]
                  -------!
                  !       (Второй файл)
                  ----> [AAAA][TT:TT:][FF][BB....BB]
                  ---------!
                  !
                  :      (Остальные файлы)
                  :
                  !----> [0000] (Признак конца файлов)

AAAA  - 16-битный адрес заголовка следующего файла
        (признаком конца файлов является адрес 0000H)
TT:TT - Время создания файла (2 байта)
FF    - Тип файла (1 байт)
```

Рис. 1

```
              Распределение памяти RAMDOS

 Memtop      -------------------------------
             !  Автономный Стек  RAMDOS    !
 Memtop-50   -------------------------------
             ! Свободная область "Диска"   !
                          . . .
             !Заполненная область "Диска"  !
 Base+0D16H  -------------------------------
             ! Системные переменные DOS    !
 Base+0C9FH  -------------------------------
             !   Интерфейс  к  BASICу      !
 Base+07DEH  -------------------------------
             !   Операционная система      !
   Base      ------------------------------- Memtop1=XXXX
             !   Текстовый буфер BASIC     !
             -------------------------------
             !   Стек интерпретатора       !
             =                             =
             !Рабочие переменные программ  !
             -------------------------------
             !Текст программы на Бейсике   !
 2201H       -------------------------------
             !   Рабочая область ОЗУ       !
             !  интерпретатора  BASIC      !
 2000H       -------------------------------
             !     Таблицы токенов         !
             !  Блок плавающей запятой     !
             !  Текстовый интерпретатор    !
             ! Основные подпрограммы RST   !
 0000H       -------------------------------
```

Рис. 2

Если один или несколько файлов не нужны, то их можно уничтожить. Эта операция не обязательно физически очищает память от файла: во многих ОС для этого ликвидируются лишь соответствующие ссылки на него в директории, а указатели на занимаемое файлом место система преобразует в указатели на свободное место. Содержимое файла исчезнет только тогда, когда «поверх него» запишется новая информация. Именно так организовано стирание в операционных системах MS DOS и CP/M. Однако после многочисленных операций стирания на диске образуется большое число «пустых» зон различного размера, и распределение места становится чересчур сложным. В RAMDOS только при полном стирании не происходит перемещения файлов, а при стирании одного файла происходит перемещение следующих за ним так, что между файлами не остается неиспользуемого пространства.

Любая DOS имеет возможность вызова процедур управления файловой структурой из прикладных программ. Они называются СИСТЕМНЫМИ ЗАПРОСАМИ и хотя в различных DOS реализованы по-разному, в рамках каждой из них обеспечивается НЕЗАВИСИМОСТЬ СИСТЕМНЫХ ВЫЗОВОВ от прикладных программ. Иными словами, способ вызова системных функций унифицирован так, что независимо от аппаратных средств ЭВМ, на которой работает программа, функции DOS вызываются одинаково. Только так можно получить ПЕРЕНОСИМОСТЬ ПРОГРАММ в рамках одной операционной системы. Программа может и не знать, как физически хранится информация на дисках, но при этом должна обмениваться данными с дисками единообразно и с предсказуемым результатом. Поэтому говорят, что DOS образует ОБОЛОЧКУ, заключающую внутри себя аппаратные средства машины, а для программ — образующую ВИРТУАЛЬНУЮ МАШИНУ. RAMDOS может выполнять ряд системных вызовов, доступных как для программ на Ассемблере, так и для Бейсик-программ.

Упомянутые операции и элементы типичны для всех DOS, и на примере RAMDOS пытливый читатель практически познакомится с системным программированием.

Экран 1

```
*****************************************************
*                                                   *
*            RAMDOS V2.01 ЭКРАННЫЙ РЕЖИМ            *
*         ВВЕДИТЕ КОМАНДУ:[D,E,S,T,N,M,B]:          *
*                                                   *
*****************************************************
```

Экран 2

```
********** (C)DL RAMDOS V2.01  ДАТА: 01.08.88 ***********
*          РАЗМЕР  ВРЕМЯ   + ТИП   ИМЯ ФАЙЛА            *
*.......................................................*
*           029D   18:21      A    READ ME              *
*           000E   16:47   *D01    DATABASE             *
*                 СВОБОДНО:  300A                       *
*********************************************************
RAMDOS> нажмите [CR] для продолжения
```

Рис. 3

Таблица 1

```
*********** Программа RAMDOS v2.01 для Радио-86РК **********
Внимание:   Приведенные ниже коды нужно заносить в предвари-
тельно очищенную область ОЗУ 0000-14BF, т.к. строки нулей не
показаны. Старший байт размера области ОЗУ дляRAMDOS занесен
в ячейку 0007H [16K] и может быть изменен при необходимости.
================= Перемещающий загрузчик ====================
0000: C3 12 00 C3 29 00 7F 3F 00 00 FF 0F C0 04 C0 00 S=1611
0010: 00 00 CD 30 F8 3A 06 00 BD DA 1D 00 25 3A 07 00 S=534F
0020: 2F 3C 84 67 2E 00 22 08 00 2A 08 00 E5 EB 2A 0A S=DDE4
0030: 00 44 4D 2A 0C 00 EB C5 78 B1 CA 45 00 1A 77 13 S=4553
0040: 23 0B C3 38 00 C1 D1 D5 2A 0E 00 E5 62 78 B1 CA S=3E02
0050: 6B 00 0B 7B E6 07 C2 5E 00 E3 7E 23 E3 6F 7D 17 S=5768
0060: 6F D2 67 00 1A 84 12 13 C3 4D 00 E1 21 90 00 CD S=12DA
0070: 18 F8 E1 E5 D1 2A 10 00 19 22 01 00 7C CD 15 F8 S=8073
0080: 7D CD 15 F8 21 A8 00 CD 18 F8 CD 03 F8 C3 00 00 S=8F88
0090: 6E 6F 77 79 6A 20 73 74 61 72 74 6F 77 79 6A 20 S=546E
00A0: 61 64 72 65 73 3A 20 00 0D 0A 5B 43 52 5D 20 64 S=F051
00B0: 6C 71 20 70 72 6F 64 6F 6C 76 65 6E 69 71 00 00 S=B5B0
============== Таблица коррекции кодов BITMAP ===============
00C0: 25 11 55 55 55 55 55 55 54 01 00 80 10 02 20 01 S=3E3C
00D0: 20 00 00 00 00 42 08 88 00 80 22 10 00 80 81 01 S=A7A6
00E0: 04 88 02 40 84 84 09 10 89 08 44 92 40 81 04 24 S=1F3F
00F0: 10 49 24 90 22 04 40 40 20 81 02 21 00 20 00 82 S=9919
0100: 24 01 01 22 11 08 82 21 21 02 44 10 00 10 02 04 S=8E91
0110: 08 20 11 20 84 01 12 40 44 02 00 00 04 88 80 22 S=84A4
0120: 00 08 40 40 20 41 04 49 21 01 24 01 20 12 11 00 S=C1C0
0130: 44 92 49 08 84 24 48 20 04 82 08 90 91 11 09 08 S=0408
0140: 12 49 02 04 08 42 01 04 42 08 12 04 09 24 80 00 S[illegible]
0150: 00 00 09 00 00 00 02 04 92 49 22 10 48 88 10 00 S=FDFC
0160: 00 00 00 00 21 00 00 44 12 10 20 40 40 20 00 00 S=4847
0170: 00 00 02 40 40 84 90 49 04 88 42 08 40 91 00 49 S=89CF
0180: 24 24 21 08 12 08 88 84 84 81 21 20 21 00 21 10 S=222F
0190: 88 84 84 00 24 20 84 02 24 82 02 10 80 12 10 00 S=B7B4
01A0: 00 00 08 09 01 20 84 10 42 00 00 00 00 04 20 84 S=2DB0
01B0: 10 00 00 00 00 04 02 41 20 08 00 00 00 02 00 10 S=8191
01C0: 24 02 40 40 00 01 00 00 84 88 11 24 92 49 24 92 S=E979
01D0: 40 10 00 00 00 24 00 00 42 11 22 00 01 24 90 04 S=9FA2
01E0: 40 82 01 00 20 84 20 00 08 82 44 00 04 42 00 00 S=9D9B
01F0: 20 84 92 00 00 04 00 88 90 00 88 24 82 12 12 24 S=A7C8
0200: 20 24 01 09 24 10 88 08 08 49 00 00 00 00 00 00 S=6463
0210: 00 08 84 20 84 48 00 20 00 80 90 84 10 89 01 08 S=C9CE
0220: 84 01 02 40 10 20 88 41 10 82 10 12 08 40 12 22 S=D0F0
0230: 01 08 09 21 01 08 44 00 00 00 48 20 02 10 40 41 S=3B7B
0240: 04 00 00 48 00 01 04 82 40 10 10 00 20 02 40 04 S=9699
0250: 2A AA AA AA 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 S=2A28
02B0: 00 00 00 00 00 00 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 S=0808
========= Машинные коды программы с адреса 0000 ============
04C0: C3 3F 04 C3 9E 00 00 00 00 00 16 0D 00 00 67 05 S=F3F6
04D0: 4F 02 3E 01 C0 07 C9 07 F4 00 31 01 52 01 48 01 S=EBE9
04E0: D2 01 C9 01 91 02 AB 02 CA 02 F6 05 F5 01 FA 01 S=9A95
04F0: 1F 03 3D 03 37 03 0D 04 14 04 1B 04 89 03 A3 03 S=1516
0500: 60 03 C0 03 D6 03 23 23 E3 E3 F5 AF BE C2 53 00 S=8982
0510: 23 E3 C9 F1 BE 23 C2 46 00 D5 5E 23 56 EB D1 E3 S=19F4
0520: C9 CD 09 03 1B D9 E5 21 20 20 09 4C CD 98 00 4D S=9BE3
0530: CD 98 00 E1 C9 7B 95 6F 7A 9C 67 C9 E5 CD 75 00 S=03FB
0540: DA 84 00 B5 E1 C9 C5 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 C1 S=38F0
```

Продолжение таблицы 1

Адрес																	Сумма
0550:	C9	85	6F	3E	00	8C	67	C9	F5	CD	09	F8	F1	C9	FE	1C	S=3B4E
0560:	3F	D8	E5	21	00	00	39	22	D3	0C	E1	E5	[illegible]	08	00	F9	S=5448
0570:	C5	D5	21	C4	00	E5	21	0E	00	87	CD	91	00	D5	5E	23	S=B1CE
0580:	56	EB	D1	E9	D1	C1	2A	D3	0C	F9	E1	C9	D5	E5	1A	B7	S=17C4
0590:	CA	DC	00	BE	C2	E0	00	23	13	C3	CE	00	B7	E1	D1	C9	S=3EFF
05A0:	37	E1	D1	C9	0E	00	CD	CC	00	D0	23	0C	7E	B7	C2	E6	S=[illegible]
05B0:	00	4F	37	E9	E5	2A	0A	00	E5	7E	23	B6	E1	CA	38	01	S=6D88
05C0:	E5	3E	05	CD	91	00	CD	CC	00	E1	D2	17	01	D5	5E	23	S=[illegible]
05D0:	56	23	EB	D1	C3	F8	00	22	BF	0C	5E	23	56	23	3A	C5	S=17D4
05E0:	0C	C6	04	CD	91	00	22	B9	0C	EB	2B	22	B7	0C	AF	E1	S=CAA6
05F0:	C9	E5	CD	00	02	D2	17	01	E1	CD	C9	01	37	C9	CD	F4	S=B3A0
0600:	00	D8	2A	BF	0C	C3	52	02	D5	C5	CD	5E	01	C1	D1	C3	S=23DF
0610:	52	01	79	32	C6	0C	CD	9F	01	2A	0A	00	22	B2	0C	[illegible]	S=551E
0620:	B4	07	2B	2B	D5	E5	2A	0C	00	11	FC	FF	19	22	BB	0C	S=[illegible]
0630:	EB	E1	E5	3A	C3	0C	C6	10	CD	91	00	CD	7C	00	E1	D1	S=20E9
0640:	D8	22	C1	0C	23	23	C5	01	C4	0C	CD	8B	02	CD	8B	02	S=5B57
0650:	CD	8B	02	CD	8B	02	C2	93	01	22	BD	0C	C1	B7	C9	E5	S=3D1B
0660:	3A	C3	0C	3C	21	C7	0C	F5	1A	FE	22	CA	[illegible]	01	B7	CA	S=AE72
0670:	BE	01	77	13	23	F1	3D	C2	A7	01	36	00	E1	C9	F1	[illegible]	S=DB12
0680:	CA	BA	01	36	20	23	C3	BF	01	E5	21	00	00	22	BF	0C	S=6D74
0690:	E1	C9	E5	D5	2A	BD	0C	EB	2A	C1	0C	7C	B5	C2	E4	01	S=1911
06A0:	D1	E1	37	C9	73	23	72	EB	11	C1	0C	AF	77	12	13	23	S=D4F1
06B0:	77	12	D1	E1	C9	AF	32	AF	0C	C9	AF	2F	32	AF	0C	C9	S=3BFD
06C0:	CD	F6	05	3A	B6	0C	B7	37	C8	06	01	0E	3E	CD	30	05	S=CFCF
06D0:	CD	03	F8	FE	1A	C2	28	02	3A	B6	0C	[illegible]	CA	0B	02	0E	S=5D65
06E0:	20	CD	30	05	04	C3	0B	02	FE	19	C2	3B	02	05	CA	[illegible]	S=DFFF
06F0:	02	04	0E	20	CD	30	05	05	C3	0B	02	FE	0D	C2	0B	02	S=E6E5
0700:	2A	B2	0C	05	C8	CD	D7	02	37	C8	B7	[illegible]	C3	43	02	CD	S=0BD1
0710:	00	02	E5	CD	D7	02	E1	E5	D5	CD	75	00	7C	2F	47	[illegible]	S=63D9
0720:	2F	4F	03	EB	5E	23	56	7B	B2	CA	77	02	D5	EB	09	EB	S=8267
0730:	72	2B	73	D1	C3	63	02	D1	E1	4D	44	2A	0C	00	23	EB	S=AA90
0740:	7E	02	CD	7C	00	C8	03	23	C3	80	02	DA	03	77	23	B7	S=A75A
0750:	C9	2A	BB	0C	EB	2A	BD	0C	CD	7C	00	D8	71	23	22	BD	S=752C
0760:	0C	B7	C9	CD	7C	00	D8	7E	23	B7	C9	E5	D5	2A	B7	0C	S=7175
0770:	EB	2A	B9	0C	CD	A3	02	22	B9	0C	D1	E1	[illegible]	C5	4F	3A	S=D80B
0780:	AF	0C	B7	C4	98	00	79	C1	B7	C9	E5	D5	2A	BF	0C	11	S=3F48
0790:	04	00	19	7E	D1	E1	C9	5E	23	56	23	7A	B3	C9	E3	C5	S=EFAE
07A0:	46	23	E5	CD	12	03	F2	E3	02	05	CA	F1	02	E1	C3	E2	S=744F
07B0:	02	F1	C1	E3	C9	C5	0E	1F	CD	98	00	E1	CD	09	03	0D	S=787E
07C0:	0A	52	41	4D	44	4F	53	3E	A0	E3	CD	12	03	E3	F8	C3	S=5411
07D0:	09	03	C5	7E	E6	7F	4F	C4	98	00	7E	23	3D	C1	C9	79	S=CD40
07E0:	32	C3	0C	C9	21	E6	FE	C3	2D	03	21	[illegible]	[illegible]	22	9F	0C	S=999F
07F0:	21	77	C9	22	A1	0C	C9	CD	2A	03	C3	40	03	CD	24	03	S=EFED
0800:	2A	0A	00	EB	EB	CD	D7	02	C8	23	23	7E	B7	FC	9F	0C	S=959A
0810:	C3	44	03	CD	CA	02	17	3F	D8	0F	A7	C9	E5	C3	17	01	S=1610
0820:	CD	53	03	D8	0F	E6	3F	B9	D8	2A	BF	0C	CD	5C	03	[illegible]	S=E71F
0830:	05	CD	91	00	0D	22	B9	0C	79	B7	C8	7E	23	FE	0A	CA	S=FDC2
0840:	74	03	3D	FA	74	03	C3	7B	03	2A	0A	00	22	BF	0C	2A	S=8BB1
0850:	BF	0C	CD	53	03	DA	A3	03	0F	C5	01	B7	03	C5	CD	A3	S=9532
0860:	0C	C1	C1	2A	BF	0C	7C	B5	CA	B5	03	CD	D7	02	EB	22	S=CEE9
0870:	BF	0C	C2	8F	03	37	C9	C1	CD	60	03	C9	C9	D8	D0	00	S=524A
0880:	21	33	C9	22	A5	0C	21	BC	03	79	E6	03	CD	91	00	6E	S=95FE
0890:	26	33	22	A3	0C	C9	2A	0A	00	22	BF	0C	D5	C5	CD	53	S=80CE
08A0:	03	DA	ED	03	0F	01	F8	03	C5	CD	A3	0C	C1	CD	2C	04	S=D9D7
08B0:	C1	D1	D2	D9	03	C3	C9	01	C1	C5	CD	60	03	C1	D1	D5	S=1EEA
08C0:	C5	DA	ED	03	CD	E4	00	D4	0D	04	C3	ED	03	CD	22	04	S=CECB
08D0:	F6	01	77	C9	CD	22	04	E6	FE	77	C9	CD	22	04	EE	[illegible]	S=3730
08E0:	77	C9	2A	BF	0C	3E	04	CD	91	00	7E	C9	2A	BF	0C	5E	S=176F
08F0:	23	56	23	7A	B3	C2	3A	04	37	C9	EB	22	[illegible]	0C	C9	2A	S=7094
0900:	08	00	7D	B4	C2	5B	04	CD	30	F8	22	08	00	11	CE	FF	S=5D57
0910:	19	22	0C	00	2A	06	00	2B	CD	33	F8	2A	08	00	F9	21	S=C8E6
0920:	00	00	22	BF	0C	22	C1	0C	22	C6	0C	22	AF	0C	CD	09	S=7E83
0930:	03	1F	1B	59	25	2E	20	52	41	4D	44	4F	53	20	56	32	S=4877
0940:	2E	30	31	20	7C	6B	72	61	6E	6E	79	6A	20	72	65	76	S=2495
0950:	69	ED	CD	3F	05	CD	09	03	1B	59	27	30	[illegible]	6F	6D	61	S=57B3
0960:	6E	64	61	20	5B	44	2C	45	2C	53	2C	54	2C	4E	2C	[illegible]	S=0C55
0970:	2C	42	5D	BA	21	6E	04	E5	CD	03	F8	CD	49	00	44	DF	S=25FE
0980:	04	45	4F	02	53	F1	04	54	E6	04	4E	5F	05	4D	D7	[illegible]	S=FAFA
0990:	42	DE	07	00	C3	B8	04	0E	1F	CD	98	00	C3	6C	F8	CD	S=652C
09A0:	F6	05	CD	81	07	C9	CD	31	01	D8	CD	A4	05	CD	03	F8	S=3D2E
09B0:	C9	CD	09	03	53	41	56	45	1B	59	29	2C	77	6B	6C	60	S=EC48
09C0:	7E	69	74	65	20	7A	61	70	69	73	78	20	69	20	6E	61	S=9BF7
09D0:	76	6D	69	74	65	20	6B	6C	61	77	69	7B	F5	CD	03	F8	S=A395
09E0:	CD	B4	07	23	EB	2A	06	00	E5	CD	2A	F8	E1	C3	27	F8	S=6C5D
09F0:	C5	78	C6	02	47	0E	04	CD	61	00	C1	CD	98	00	C9	0E	S=8189
0A00:	0C	CD	98	00	CD	DE	02	3C	FF	CD	DE	02	17	7F	0A	88	S=AC2E
0A10:	CD	DE	02	3C	7F	08	88	CD	DE	02	17	7F	19	88	C9	[illegible]	S=AB72
0A20:	09	03	4E	45	57	0D	8A	E5	CD	09	03	0D	0A	18	18	18	S=95AA
0A30:	52	41	4D	44	49	53	4B	20	62	75	64	65	74	20	6F	7E	S=D24C
0A40:	69	7D	65	6E	2C	20	75	77	65	72	65	6E	79	3F	A0	CD	S=F8C0

RAMDOS САМА ПО СЕБЕ

Предлагаемый читателю DUMP RAMDOS содержит пять частей: перемещающий загрузчик (аналогичный описанному), собственно операционную систему (управляет файлами и обеспечивает ввод-вывод), экранный интерфейс, интерфейс к интерпретатору BASIC и RAM-диск с двумя демонстрационными файлами (табл. 1). Экранный интерфейс является обыкновенной программой, которую можно запустить командой монитора G XXXX, после чего интерфейс начнет выполнять СИСТЕМНЫЕ ВЫЗОВЫ RAMDOS, демонстрирующие ряд ее возможностей. XXXX — это значение стартового адреса, которое сообщит загрузчик после размещения рабочей копии RAMDOS в ОЗУ компьютера (рис. 2).

Запустите RAMDOS командой G0, и если качество печати в журнале и ваше терпение позволили ввести ее DUMP правильно, на экране появится изображение (рис. 3).

Так как D означает скорее всего DIRECTORY, наберем ее и посмотрим каталог RAM-диска.

В заголовке указана версия программы и дата создания текущего диска. Графа «Размер» показывает размеры файлов в байтах, включая байты заголовка файла, поэтому размер не может быть менее OOE. В графе «Время» отражается время закрытия файла, что может быть полезно при создании нескольких файлов с одинаковым именем. Эта графа заполняется МОНИТОРом ПЭВМ «Партнер» автоматически, а в РК86 содержит нули, либо о заполнении этой графы программист должен позаботиться сам, о чем мы расскажем ниже.

В графе «Тип» виден символ, показывающий содержимое файла: A[scii] означает текстовой файл, P[rogram] — токенизированный текст программы на Бейсике.

Наконец, в графе имен файлов мы увидим файл «READ-ME», что скорее всего означает приглашение прочитать какую-то важную информацию. Нажмем ⟨ВК⟩, как под-

сказывает система, и в ответ на приглашение ввести команду нажмем [T], что означает T[ype].

Система вновь выведет директорий диска, но против имени файлов появится светлый прямоугольник. Это — метка того файла, который вы просите распечатать на экране. Ее можно перемещать к нужному имени клавишами управления курсором. Если файл выбран, нажмем ⟨ВК⟩ и на экране появится... Впрочем, увидите сами.

Аналогичным образом можно стирать [E]rase, i[N]itialize файлы, сохранять текущее состояние RAMDOS и RAM-диска на магнитную ленту [S]ave, выходить на уровень МОНИТОРа [M]onitor и Бейсика [B]asic. Последнюю команду опасно выполнять, если интерпретатора нет в ОЗУ.

Зная RAMDOS на таком уровне, на ее основе уже можно строить разнообразные информационные системы. Но основное назначение этой операционной системы — облегчить «жизнь» программистам на Бейсике, для чего мы переходим к рассмотрению

RAMDOS BASIC

Итак, после загрузки RAMDOS, выйдите в МОНИТОР, загрузите BASIC*МИКРОН, а затем директивой G XXXX — экранный интерфейс RAMDOS и выйдите из него в Бейсик директивой [B]. При этом видимых изменений в работе интерпретатора не произойдет, но теперь он будет иметь возможность работать с файлами и подпрограммами RAMDOS.

Внимание: RAMDOS проверяет интерпретатор на соответствие опубликованной версии, поэтому, если Бейсик введен с ошибками или вы самостоятельно внесли в тело интерпретатора изменения, RAMDOS не будет вызываться из программ на Бейсике!

Для простоты реализации обращения к операционной системе обозначаются ключевыми словами BASIC, предваряемыми префиксом ¤, но смысл их в этом случае несколько изменяется.

Продолжение таблицы 1

0A50:	03	F8	FE	64	C2	A2	05	CD	09	03	64	E1	21	00	00	22	S=0027
0A60:	16	0D	E1	C9	0E	1F	CD	98	00	06	16	CD	C0	05	DA	C9	S=ECB0
0A70:	01	CD	09	03	0D	8A	05	C2	AB	05	CD	81	07	C3	A4	05	S=A9A9
0A80:	C5	06	3F	CD	AB	02	DA	F3	05	B7	CA	F3	05	FE	0A	CA	S=DEA1
0A90:	C3	05	FE	0D	CA	F0	05	4F	FE	09	C2	E9	05	0E	20	CD	S=DC93
0AA0:	98	00	05	78	E6	07	C2	DD	05	CD	98	00	05	F2	C3	05	S=CBCA
0AB0:	C1	B7	C9	C1	37	C9	E5	2A	0A	00	22	B2	0C	CD	1A	06	S=E8E8
0AC0:	DA	18	06	2A	B4	0C	7C	B5	CA	18	06	CD	81	07	FE	0D	S=545B
0AD0:	CA	FA	05	FE	0A	C2	0B	06	E1	C9	2A	B2	0C	7C	B5	37	S=6E9E
0AE0:	C8	CD	E7	06	CD	39	07	06	00	E5	CD	B7	02	EB	22	B4	S=34E1
0AF0:	0C	EB	CA	74	06	E3	CD	75	00	0E	7F	CD	98	00	CD	DE	S=26FD
0B00:	02	08	A0	CD	86	00	CD	DE	02	04	A0	EB	E3	CD	A4	07	S=9494
0B10:	CD	DE	02	06	A0	CD	B9	06	CD	DE	02	04	A0	CD	18	F8	S=1C0D
0B20:	CD	DE	02	0B	A0	CD	09	03	7F	0D	8A	04	78	FE	14	E1	S=DAB6
0B30:	FA	29	06	E5	78	32	B6	0C	E1	CD	7E	06	B7	C9	CD	B4	S=00AD
0B40:	07	EB	2A	0C	00	EB	CD	75	00	0E	7F	CD	98	00	CD	DE	S=1AF2
0B50:	02	0F	A0	CD	09	03	73	77	6F	62	6F	64	6E	6F	3A	A0	S=34CF
0B60:	CD	86	00	CD	DE	02	19	A0	CD	09	03	7F	0D	8A	CD	DE	S=7B53
0B70:	02	38	FF	CD	09	03	0D	8A	C9	7E	23	B7	FA	D1	06	E5	S=A180
0B80:	21	CE	07	CD	91	00	CD	DE	02	03	A0	4E	CD	98	00	E1	S=5D38
0B90:	C9	0F	0E	20	D2	D9	06	0E	2A	CD	98	00	0E	44	CD	98	S=780B
0BA0:	00	E6	3F	CD	15	F8	C9	0E	1F	CD	98	00	CD	DE	02	08	S=0E0F
0BB0:	FF	CD	09	03	20	20	28	43	29	44	4C	20	52	41	4D	44	S=4080
0BC0:	4F	53	20	20	56	32	2E	30	31	20	20	20	64	61	74	61	S=95F3
0BD0:	3A	A0	3A	D0	0C	CD	15	F8	0E	2E	CD	98	00	3A	D1	0C	S=7C82
0BE0:	CD	15	F8	0E	2E	CD	98	00	3A	D2	0C	CD	15	F8	CD	DE	S=4118
0BF0:	02	02	A0	CD	DE	02	08	FF	C9	CD	09	03	0D	0A	FF	CD	S=16DD
0C00:	DE	02	07	A0	CD	09	03	72	61	7A	6D	65	72	20	20	20	S=3651
0C10:	77	72	65	6D	71	20	20	20	20	20	20	2B	20	74	69	70	S=1864
0C20:	20	20	69	6D	71	20	66	61	6A	6C	E1	CD	DE	02	0B	A0	S=E27D
0C30:	CD	09	03	7F	0D	8A	CD	DE	02	38	AE	CD	09	03	0D	8A	S=6DF2
0C40:	C9	CD	FC	02	6E	61	76	6D	69	74	65	20	5B	43	52	5D	S=9EF5
0C50:	20	64	6C	71	20	70	72	6F	64	6F	6C	76	65	6E	69	F1	S=C8B4
0C60:	CD	03	F8	C9	7E	23	CD	15	F8	0E	3A	CD	98	00	7E	23	S=3E5A
0C70:	CD	15	F8	C9	2A	B2	0C	CD	D7	02	C8	EB	04	C3	B7	07	S=6A69
0C80:	21	D0	0C	72	23	73	23	71	C9	EB	22	C4	0C	C9	50	41	S=5E99
0C90:	42	48	31	32	33	34	35	36	37	38	39	48	43	58	21	00	S=6E6B
0CA0:	01	11	FF	1F	CD	2A	F8	59	50	21	63	8D	CD	7C	00	C2	S=28E4
0CB0:	00	00	31	00	21	2A	52	0A	EB	21	49	08	22	52	0A	EB	S=B59E
0CC0:	22	9A	08	21	83	09	22	85	03	2A	54	03	22	A8	0C	21	S=7593
0CD0:	A7	0C	22	54	03	36	C3	21	33	08	22	30	09	21	2F	09	S=2F35
0CE0:	36	C3	CD	30	F8	2B	22	01	00	0E	00	3E	1A	CD	9E	00	S=120D
0CF0:	C3	00	00	CA	90	1C	FE	24	C2	32	09	D7	FE	BD	CA	52	S=BB06
0D00:	0A	FE	83	CA	CB	0A	C3	83	08	C5	11	9C	08	D5	7E	FE	S=4C43
0D10:	24	C2	97	08	D7	CD	49	00	9C	67	05	9B	B2	09	9A	EB	S=7055
0D20:	08	98	F6	05	8B	66	09	90	40	09	99	A7	08	8F	3F	04	S=8968
0D30:	B3	BB	08	84	41	0A	86	F1	09	89	F1	08	83	88	0A	94	S=62F0
0D40:	6B	0A	00	C1	C1	D1	C3	9B	00	CD	09	03	0D	0A	42	41	S=5D99
0D50:	53	49	43	BE	C3	35	16	D1	C1	C3	9B	00	D7	C1	D1	7E	S=8C82
0D60:	B7	C8	CF	3A	C3	67	04	E5	CD	4F	02	CD	F5	02	46	49	S=CA0C
0D70:	4C	45	20	4C	4F	53	54	0D	8A	E1	C9	23	7E	FE	20	CA	S=F8BD
0D80:	BB	08	FE	22	C2	E8	08	23	EB	CD	9F	01	EB	11	C7	0C	S=DADF
0D90:	CD	F4	00	D0	CD	FC	02	46	61	6A	6C	20	6E	65	20	6E	S=F25A
0DA0:	61	6A	64	65	EE	CD	81	07	C3	31	01	CD	FB	08	C3	89	S=66E8
0DB0:	08	CD	FB	08	01	36	04	C5	C3	BB	01	CD	BB	08	E5	2A	S=D2F6
0DC0:	BF	0C	5E	23	56	23	2A	B9	0C	01	01	22	CD	80	02	60	S=2B87
0DD0:	69	22	45	21	E1	CD	F5	02	4F	6B	0D	8A	C9	D7	FE	20	S=8CA5
0DE0:	CA	1D	09	CF	22	EB	CD	9F	01	EB	E5	CD	59	01	E1	D0	S=19E1
0DF0:	CD	FC	02	6E	65	74	20	6D	65	73	74	61	0D	8A	37	C9	S=20E3
0E00:	3E	01	32	C6	0C	E5	2A	C1	0C	7D	B4	E1	C2	53	09	CD	S=551C
0E10:	1D	09	C9	CD	FC	02	6B	61	6E	61	6C	20	7A	61	6E	71	S=309B
0E20:	74	0D	8A	C3	89	08	E5	CD	D2	01	E1	D0	CD	FC	02	6B	S=68CB
0E30:	61	6E	61	6C	20	6E	65	20	6F	74	6B	72	79	74	0D	8A	S=6EF3
0E40:	C3	89	08	E5	D5	C5	2A	C1	0C	7C	B5	CA	6C	09	CD	91	S=0F98
0E50:	02	D2	AE	09	CD	FC	02	70	65	72	65	70	6F	6C	6E	65	S=C120
0E60:	6E	69	65	20	64	69	73	6B	61	0D	8A	CD	D2	01	C1	D1	S=6631
0E70:	E1	C9	E5	21	00	00	22	C1	0C	AF	32	C6	0C	E1	CD	1D	S=871D
0E80:	09	DA	6C	09	E5	2A	45	21	E5	EB	21	01	22	E5	CD	75	S=9908
0E90:	00	EB	2A	BD	0C	E5	19	EB	2A	0C	00	CD	7C	00	D2	6C	S=1E84
0EA0:	09	C1	E1	D1	CD	80	02	60	69	22	BD	0C	CD	D2	01	E1	S=2600
0EB0:	C9	CD	BB	08	DA	6C	09	E5	21	00	0A	22	A8	0C	E1	C9	S=7538
0EC0:	CD	AB	02	D0	E5	21	03	F8	22	A8	0C	CD	C9	01	3E	0D	S=FC03
0ED0:	E1	C9	E5	D5	C5	2A	BF	0C	7C	B5	CA	37	0A	CD	AB	02	S=DAD4
0EE0:	D2	2C	0A	CD	C9	01	CD	03	F8	C3	37	0A	FE	0D	C2	3D	S=3F75
0EF0:	0A	B7	F2	3D	0A	3E	0D	21	03	F8	22	A8	0C	C1	D1	E1	S=CEAA
0F00:	C9	E5	2A	BF	0C	7C	B5	CA	50	0A	21	12	0A	22	A8	0C	S=0400
0F10:	E1	C9	23	CD	69	08	EF	E5	CD	01	05	EB	5E	23	56	AF	S=7B23
0F20:	06	98	CD	7E	11	AF	32	19	21	E1	C9	23	CD	69	08	EF	S=260F
0F30:	E5	CD	01	05	E1	D5	CF	2C	CD	69	08	EF	E5	CD	01	05	S=514E
0F40:	E1	E3	73	23	72	E1	2B	C9	D7	E3	21	9D	08	E3	CD	AF	S=D980

Продолжение таблицы 1

```
0F50: 0A FE 06 DA A2 0A FE 07 D2 83 08 F5 CF 2C CD BD S=BA70
0F60: 0A F1 E5 21 AD 0A E5 21 81 0C C3 B9 00 E1 C9 CD S=783E
0F70: 69 08 EF CD 01 05 7A B7 C2 83 08 7B C9 CD 69 08 S=3233
0F80: EF CD 01 05 7A B7 C2 83 08 4B C9 D7 FE 20 CA CB S=1BDE
0F90: 0A CD AF 0A D6 07 DA 83 08 FE 08 D2 83 08 F5 CF S=31F9
0FA0: 2C CD BD 0A F1 E5 21 F1 0A E5 21 BF 0C C3 B9 00 S=D6CF
0FB0: E5 11 00 00 7A D2 60 0A 1B 7A C3 60 0A E5 2A C1 S=823E
0FC0: 0C 7C B5 CA 24 0B EB 21 05 00 19 E5 EB 2A BD 0C S=1D23
0FD0: EB 06 00 23 CD 7C 00 C2 26 0B 78 87 F6 80 E1 2B S=ACD1
0FE0: 77 CD D2 01 E1 C9 7E 3D FA 31 0B 3C FE 0D C2 13 S=C2CE
0FF0: 0B 04 C3 13 0B 3E 17 CD 9E 00 C9 3E 18 C3 37 [illegible] S=CDD4
1000: E5 2A BF 0C 7C B5 CA 83 08 E1 3E 19 C3 37 0B 3E S=A3DB
1010: 1A CD 9E 00 C9 E1 2B E3 79 32 C6 0C CD 0C 0C E5 S=A584
1020: EB 4E 3A C3 0C B9 C5 D2 6B 0B 4F 23 23 5E 23 56 S=2474
1030: 23 21 C7 0C CD 75 0C C1 3A C3 0C 91 DA 8A 0B 4F S=357E
1040: 3E 20 12 0D 13 C2 82 0B AF 12 CD 2A 09 E1 C9 E1 S=4F2B
1050: 2B E3 CD 0C 0C CD 5A 0C 11 D5 0C 3E 18 CD 9E 00 S=E1DC
1060: B7 C9 E1 2B E3 CD 0C 0C 3E 19 CD 9E 00 D8 E5 2A S=DAFD
1070: B9 0C E5 CD C3 0B E1 EB 70 23 36 00 23 73 23 72 S=9905
1080: E1 AF C9 06 00 7E B7 C8 04 23 FE 0D C8 B7 F8 C3 S=0DC8
1090: C5 0B CD 40 0B E1 2B E3 CD 0C 0C E5 1A 4F EB 23 S=FB18
10A0: 23 5E 23 56 2A B9 0C 7C B5 CA 09 0C EB 1A 3D FA S=4035
10B0: 06 0C 7E 12 23 13 0D C2 ED 0B EB 7E 3D FA 06 0C S=4A51
10C0: 36 20 23 C3 FB 0B B7 E1 C9 37 E1 C9 C5 CF 2C CD S=4C11
10D0: 49 0A C1 C9 E1 2B E3 CD 0C 0C CD 50 0C D8 E5 EB S=9E82
10E0: 7E 23 23 5E 23 56 23 EB E5 5F 16 00 D5 2A BD 0C S=C4CB
10F0: E5 19 EB 2A 0C 00 CD 7C 00 D1 C1 E1 D2 4D 0C CD S=0DD3
1100: 76 0C 1B 1A F6 80 12 13 EB 22 BD 0C 37 E1 3F C9 S=8448
1110: E5 2A C1 0C 7C B5 E1 C0 37 C9 C5 E5 EB 7E FE 40 S=C8FF
1120: DA 65 0C 5E 40 4F 23 23 5E 23 56 23 21 D5 0C CD S=5E27
1130: 75 0C E1 C1 C9 EB 7E 12 23 13 0D C2 76 0C AF 12 S=A3AF
1140: C9 FD 0A 3D 03 37 03 0D 04 14 04 1B 04 4F 0B 35 S=EE21
1150: 0B 3B 0B 40 0B 8F 0B A2 0B D2 0B 55 0B 14 0C 00 S=4340
1160: 00 00 00 00 00 00 00 C3 03 F8 00 00 00 00 00 00 S=BFBE
1180: 00 00 00 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 S=0808
1190: 01 09 88 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 S=9292
11D0: 00 00 00 00 00 00 B3 0F 18 21 01 52 45 41 44 20 S=1A38
11E0: 4D 45 20 00 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=548E
11F0: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 20 52 41 4D 44 4F S=A9F5
1200: 53 20 56 32 2E 30 31 20 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=5892
1210: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 0D S=96A0
1220: 0A 20 52 41 4D 44 4F 53 20 2D 20 7C 74 6F 20 61 S=DF3D
1230: 6E 61 8C 6F 67 20 64 69 73 6B 6F 77 6F 6A 20 6F S=C02A
1240: 70 65 72 61 63 69 6F 6E 6E 6F 6A 20 73 69 73 74 S=0D7B
1250: 65 6D 79 2C 20 72 61 62 6F 74 61 2D 0D 0A 20 60 S=78D4
1260: 7D 65 6A 20 77 20 6F 70 65 72 61 74 69 77 6E 6F S=E14B
1270: 6A 20 70 61 6D 71 74 69 20 7C 77 6D 20 22 70 61 S=4DA9
1280: 72 74 6E 65 72 22 20 69 20 22 72 6B 3D 38 36 22 S=A4C2
1290: 2E 20 73 69 73 74 65 6D 61 0D 0A 20 70 6F 6A 64 S=C222
12A0: 65 72 76 69 77 61 65 74 20 66 61 6A 6C 6F 77 75 S=107F
12B0: 60 20 73 74 75 6B 74 75 72 75 20 73 20 70 6F 73 S=AE1C
12C0: 6C 65 64 6F 77 61 74 65 6C 78 6E 79 6D 20 64 6F S=1780
12D0: 73 74 75 70 6F 6D 0D 0A 20 69 20 6D 6F 76 65 74 S=2493
12E0: 20 62 79 74 78 20 69 73 70 6F 6C 78 7A 6F 77 61 S=0C67
12F0: 6E 61 20 20 61 61 6B 20 73 6F 77 6D 65 73 74 6E S=7DE6
1300: 6F 20 73 20 70 72 6F 67 72 61 6D 6D 61 6D 69 20 S=C3DE
1310: 20 6E 61 0D 0A 20 61 73 73 65 6D 62 6C 66 72 65 S=E849
1320: 2C 20 74 61 6B 20 69 20 73 20 69 6E 74 65 72 70 S=EE5A
1330: 72 65 74 61 74 6F 72 6F 6D 20 22 42 41 53 49 43 S=4381
1340: 22 2E 64 61 6C 65 65 20 73 6C 65 64 6F 77 61 6C S=5FC6
1350: 0D 0A 20 74 65 6B 73 74 20 6F 70 69 73 61 6E 69 S=1175
1360: 71 2C 20 6E 6F 20 64 6C 71 20 7C 6B 6F 6E 6F 6D S=53BB
1370: 69 69 20 6D 65 73 74 61 20 6F 6E 20 62 79 6C 20 S=7590
1380: 69 73 6B 6C 60 7E 65 6E 2E 0D 0A 20 3D 3D 3D 3D S=84BD
1390: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
13A0: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
13B0: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
13C0: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 0D 0A 20 20 20 20 28 43 29 31 S=9BCA
13D0: 39 38 38 2C 31 39 38 39 20 42 59 20 64 2E 41 2E S=618C
13E0: 6C 75 6B 78 71 6E 6F 77 2E 20 4D 4F 53 43 4F 57 S=5DAF
13F0: 20 28 56 29 20 72 61 64 69 6F 2E 0D 0A 20 67 65 S=C527
1400: 6E 65 72 61 63 69 71 20 69 7A 20 52 41 4D 44 4F S=2F79
1410: 53 2E 53 52 43 20 56 32 2E 30 31 59 20 32 32 2D S=80AA
1420: 4A 55 4E 2D 38 39 20 43 41 38 30 38 35 2F 52 54 S=88D9
1430: 2D 31 31 0D 0A 20 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=ED28
1440: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
1450: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
1460: 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D 3D S=96D0
1470: 0D 0A 00 C1 0F 16 47 83 44 41 54 41 42 41 53 45 S=BAFC
========================================================
```

Так, если набрать ⌧ LIST, то вместо листинга программы на экране появится директорий диска. При выполнении директив ⌧ NEW и ⌧ CLEAR RAMDOS пригласит вас стереть файлы, а выйти в экранный интерфейс позволяет директива ⌧STOP. Но самыми полезными являются еще несколько директив.

ЗАГРУЗКА И СОХРАНЕНИЕ ПРОГРАММ И ДАННЫХ

Сохранить текущую программу на Бейсике в файле на диске можно так: ⌧CSAVE «Имя файла». Обратное действие — замену имеющейся программы в Бейсике на программу из дискового файла осуществляет директива ⌧CLOAD без указания имени, поскольку RAMDOS предложит отметить интересующий файл в экранном режиме. В тех случаях, когда не нужен экранный выбор интересующего файла для загрузки, в команде можно указать имя файла: ⌧CLOAD «Имя файла». Для нормальной работы RAMDOS число символов в имени файла не должно превышать восьми.

В режиме прямых команд или в программах можно пользоваться директивой ⌧ RUN «Имя файла». При этом программа не только загрузится из файла, но и запустится со строки с минимальным номером. Если имя не будет указано или файл с указанным именем не будет найден, то RAMDOS автоматически предоставит экранный интерфейс для выбора файла.

Директивы ⌧ CSAVE/ ⌧CLOAD/⌧RUN работают с упакованной во внутренний формат (токенизированной) записью программы, поэтому распечатать текст программы из экранного интерфейса RAMDOS невозможно. Однако в некоторых случаях (например, при обмене текстами программ с другими ЭВМ по линии связи) необходимо иметь возможность ввода и вывода текста программ в ASCII-представлении. Для этой це-

```
Пример 1: Цепочечное выполнение программ.

NEW

10 PRINT "ЭТО ПРОГРАММА 1"
20 FOR I=1 TO 4: PRINT I,:NEXT I:¤RUN "PROG2"

¤CSAVE "PROG1"
NEW

10 PRINT "ЭТО ПРОГРАММА 2"
20 FOR I=4 TO 1 STEP -1:PRINT I,:NEXT I
30 ¤RUN "PROG1"
¤CSAVE "PROG2"

RUN
```

```
Пример 2: Диспетчер программ.

 10 PRINT "ЧТО БУДЕМ СЧИТАТЬ:":PRINT "LC-фильтр [1]"
 20 PRINT "RC-фильтр [2]":PRINT "Мостовой фильтр [3]",:INPUT X
 30 ON X GOTO 31,32,33
 31 ¤RUN "LC"
 32 ¤RUN "RC"
 33 ¤RUN "BRIDGE"
```

```
Пример 3: Обмен данными с файлом.

 10 REM ЭТО ПРОГРАММА "OLDPROG"
 100 ¤OUT "COMPUTED"
 150 FOR I=1 TO 10:LPRINT SIN(I/13):X=0:NEXT I
 900 ¤RESTORE:¤CLOAD "NEWPROG"
```

```
Пример 4: ВВод данных из предварительно созданного файла.

 10 REM ЭТО ПРОГРАММА "NEWPROG"
 20 ¤INP "COMPUTED":FOR I=1 TO 10:
 30 ¤INPUT:INPUT "ВВЕДИТЕ ЧИСЛО",X:PRINT "ЛОГАРИФМ=";LOG(X)
 900 [illegible]
```

```
Пример 5: 16-битные PEEK и POKE.

  Распечатка таблицы адресов монитора

  10 FOR I=0 TO 10:A=&F800+I*3:PRINT @I,@¤PEEK(A+1)
  20 NEXT I

  Выдача числа в 16-битный порт

  10 FOR I=0 TO 32000:¤POKE &A000,I
  20 NEXT I
```

ли введен оператор ¤ READ «Имя файла», который по действию аналогичен ¤ CLOAD, но вводит неупакованные программы.

Файл на RAM-диске можно использовать и для протоколирования работы программ: как раздражает «уплывшее» за границу экрана число при обильном выводе прикладной программы или если программа работает настолько долго, что для получения результатов ее приходится оставлять на ночь! Если у вас нет принтера, RAMDOS может весь вывод, направляемый на него директивами LLIST и LPRINT, записывать в ASCII — файл с заданным именем. Для этого перед выводом на печать нужно открыть канал вывода командой ¤ OUT «Имя файла», а по окончании вывода закрыть его директивой ¤ RESTORE. Теперь весь вывод постранично можно прочитать без лишней спешки нужное число раз, воспользовавшись режимом [P] экранного интерфейса.

Так как работающая программа может записывать результаты работы на диск, а также загружать и запускать другие программы, то возможен режим их цепочечного выполнения, когда загруженная программа использует результаты работы другой. Например, подготовьте по очереди две программы и запишите их на диск под именами PROG1 и PROG2 (пример 1):

После запуска любой из этих программ они будут выводить свой идентификатор и четыре числа, а затем загружать и запускать другую. Этот же прием полезен при построении интегрированных пакетов программ. Пусть «LC», «RC» и «BRIDGE» — программы расчета LC, RC и мостовых фильтров, и мы хотим иметь выбор программ из меню. Тогда организацию меню можно возложить на такую программу (пример 2):

Для выхода обратно в режим меню каждая из вызываемых программ должна завершаться оператором ¤ RUN «MENUPROG».

Еще большие возможности дает применение файлов для обмена вычисленными значениями. Оператор ¤ LPRINT выводит в файл, предварительно открытый командой ¤ OUT «Имя» любой текст до закрытия файла директивой ¤ RESTORE. Если же перед оператором INPUT выполнить оператор ¤ INPUT без аргументов, то вместо запроса данных с клавиатуры программа получит ОДНУ строку текста из файла. Ограничителем строки в этом случае будет нулевой байт или символ ⟨ВК⟩. Для того чтобы ввод был возможен, канал ввода необходимо предварительно открыть директивой ¤ INP «Имя» (примеры 3 и 4):

Так как числа хранятся в файлах в формате ASCII, то выдачу программы (в данном случае файл COMPUTED) можно просмотреть командой [T] экранного интерфейса.

ПОБОЧНЫЙ ЭФФЕКТ

Очень часто под рукой необходимы средства для обращения к двухбайтовым переменным, абсолютно расположенным в адресном пространстве ЭВМ. В RAMDOS попутно реализованы функция чтения 16-битного числа ¤ PEEK (ADDR) и функция занесения 16-битного числа ¤ POKE ADDR, DATA. Следующий пример демонстрирует распечатку адресов первых десяти переходов монитора РК-86 (пример 5):

Д. ЛУКЬЯНОВ

г. Москва

По данным, опубликованным в США, за последние два года сбыт портативных персональных ЭВМ здесь увеличился в четыре раза. В прошлом году он составил 640 тыс. штук. Расширяются и области их применения. Так, например, портативный комплекс на базе ЭВМ 1535EXP на основе микропроцессора 80386 использовался для оценки управляемости автомобиля при испытаниях на скорости 70 км/час. При этом по шести каналам регистрировались временные зависимости таких параметров системы, как крутящий момент рулевого колеса, угол его поворота, крен, скорость и др.

В микробиологической лаборатории министерства сельского хозяйства (США) разработана программа, позволяющая прогнозировать рост бактерий и за не-



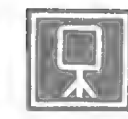
сколько секунд определить скорость порчи продуктов при хранения.

Программа составлена таким образом, что вначале выбирают патогенез, а затем в ЭВМ вводят рецептуру проверяемого пищевого продукта и условия его хранения, в том числе температуру, содержание солей, кислотность, концентрацию нитрата натрия. На основании этих данных, а также установочных сведений о сроках хранения (в виде начального и допустимого содержания микробов на один грамм продукта) рассчитывается темп размножения микробов и определяются допустимые сроки хранения.

● Фирмой «Роджерс корпорейшн» на основе фторполимера разработан композиционный материал, состоящий из 50 слоев. Новый материал имеет небольшую диэлектрическую постоянную (2,8), его характеристики остаются неизменными в широком диапазоне температуры, влажности и частоты сигналов.

Материал можно использовать при изготовлении многослойных печатных плат.

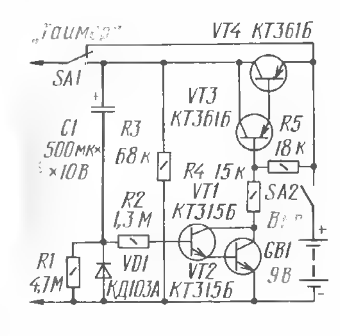
РАДИОПРИЕМ



ПРОСТОЙ ТАЙМЕР К ПРИЕМНИКУ

Предлагаемый вниманию радиолюбителей таймер обеспечивает автоматическое отключение радиоприемника от источника питания при окончании определенного времени. Он разработан на базе таймерного устройства, опубликованного в [Л] и может работать с любым приемником, максимальный потребляемый ток которого не превышает 80 мА. Время задержки отключения — 30 мин, ток, потребляемый таймером в дежурном режиме,— 2 мкА, в рабочем — 0,6 мА.

Принципиальная схема таймера приведена на рисунке. При указанном на схеме положении переключателя SA1 таймер находится в дежурном режиме и при включении приемника переключателем SA2 на него поступает питание от батареи GB1. В этом случае транзисторы VT1, VT2 и VT3, VT4 закрыты. При включении таймера (переводе переключателя SA1 в нижнее по схеме положение) к нему подключается конденсатор фильтра питания приемника, от которого начинает заряжаться конденсатор C1. Зарядный ток, протекающий через цепь C1R1, создает на резисторе R1 напряжение, которое открывает составной транзистор VT1, VT2, а вслед за ним и составной транзистор VT3, VT4. Приемник начинает питаться от батареи через открытый переход транзистора VT4.



При открытом составном транзисторе VT1, VT2 зарядный ток протекает не только через резистор R1, но также и через цепь R2 — переходы база — эмиттер VT1, VT2, поэтому напряжение на резисторе R1 начнет уменьшаться и в некоторый момент времени (через 30 мин после включения таймера) транзисторы VT1, VT2, а затем и VT3, VT4 закроются. Приемник отключится от источника питания, конденсатор C1 начнет разряжаться через диод VD1, нагрузку и резистор R3, и таймер перейдет в дежурный режим.

В конструкции использованы постоянные резисторы ОМЛТ-0,25, оксидный конденсатор К50-16; переключатель SA1 — ПД 9-2; транзисторы КТ315Б и КТ361Б со статическими коэффициентами передачи тока 90...110 и 50...70 соответственно. Вместо указанных на схеме можно использовать транзисторы этих же серий с любыми буквенными индексами. Время задержки отключения приемника можно сократить, уменьшив номиналы резистора R1 и конденсатора C1, и, наоборот, удлинить, увеличив их. Автор использовал описанный таймер с приемником ВЭФ-201.

А. МАЛЕВ

г. Славута Хмельницкой обл.

ЛИТЕРАТУРА

Таймер для аппаратуры с питанием от батарей. - Радио, 1982, № 7, с. 58.



БЕСКВАРЦЕВЫЙ

Микросхемы К174ХА9 и К174ХА8 — аналоги зарубежных ТСА640 (МСА640) и ТСА650 (МСА650) соответственно — применены в модулях и субмодулях цветности ряда отечественных цветных телевизоров («Электроника Ц-401», «Электроника Ц-401М», «Электроника Ц-431», «Юность Ц-401», «Юность Ц-440», типа ЗУСЦТ различных марок). Функциональные особенности этих микросхем позволяют использовать их для декодирования сигналов не только системы СЕКАМ, но и ПАЛ, и НТСЦ.

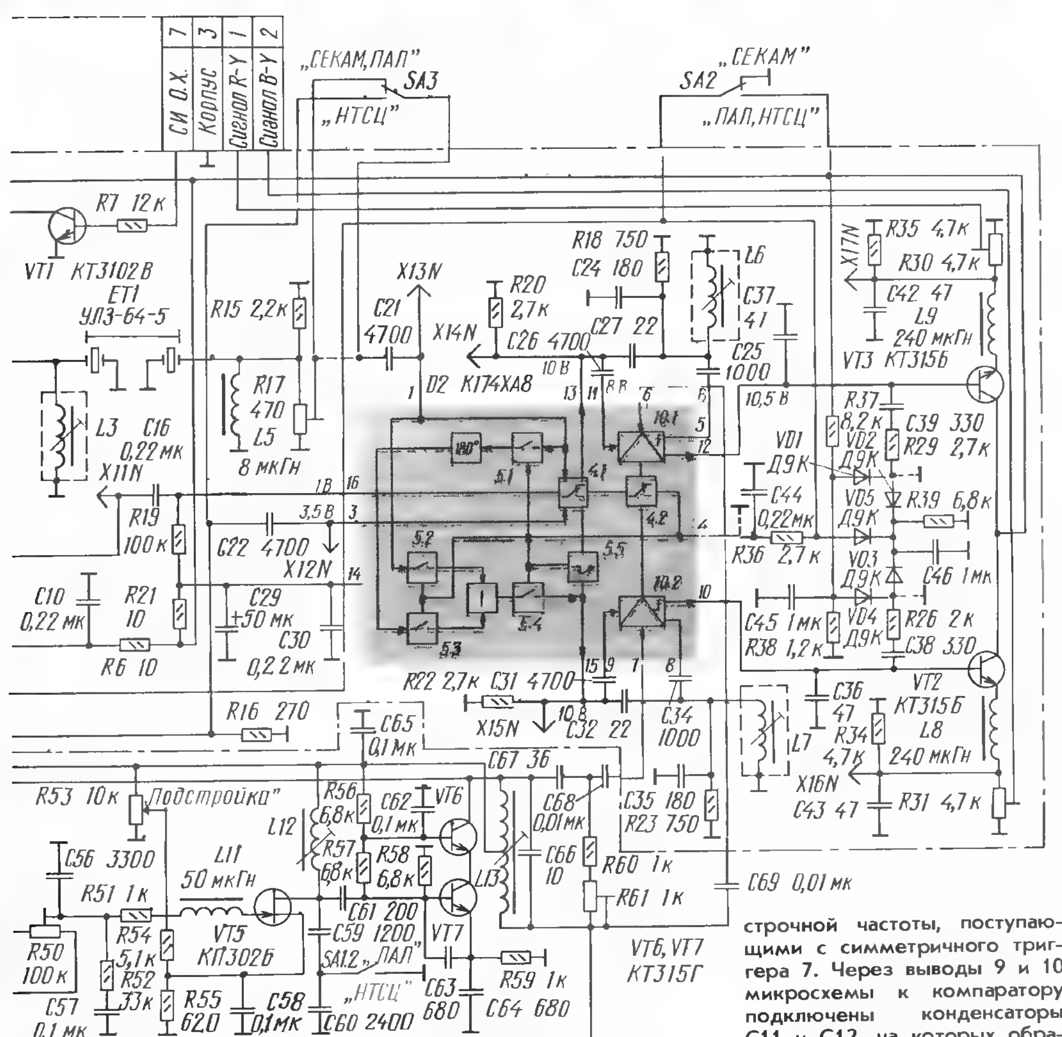
В декодерах систем ПАЛ и НТСЦ вместе с ТСА640 (МСА640) и ТСА650 (МСА650) применяют микросхему ТВА540 (МВА540), на которой собирают кварцевый автогенератор поднесущей с устройством фазовой автоматической подстройки частоты (ФАПЧ). Однако отечественная промышленность ее аналог не производит и, к тому же, кварцы на частоты 4,43 или 8,86 МГц для системы ПАЛ и 3,58 МГц для НТСЦ довольно дефицитны.

Все это побудило сконструировать без применения микросхемы ТВА540 (МВА540) декодер СЕКАМ—ПАЛ—НТСЦ с дополняющим узлом, содержащим бескварцевый автогенератор поднесущей на высокодобротном контуре, устройство ФАПЧ с дополнительной ручной подстройкой и каскад АРУ, использовав субмодуль цветности СМЦ, устанавливаемый в ранних выпусках телевизоров ЗУСЦТ, или аналогичные субмодули или модули цветности. Декодер собран по изображенной принципиальной схеме. Нумерация дополнительных элементов как внутри, так и вне субмодуля СМЦ продолжает его нумерацию. Штриховой линией на схеме субмодуля показаны устраненные элементы и соединения (это не относится, конечно, к экранам катушек), а цветной линией — вновь введенные.

Сначала рассмотрим более подробно работу микросхем К174ХА9 и К174ХА8 в связи с их дополнительными функциональными возможностями. В микросхеме К174ХА9 (D1) сигналы цветности обрабатываются предварительно. После контура L1C2C3, служащего корректором высокочастотных предыскажений в системе СЕКАМ или полосовым фильтром в системах ПАЛ и НТСЦ, сигналы цветности поступают на один (вывод 3) из двух симметричных входов (выводы 3 и 5) усилителя 1.1 в микросхеме D1, охваченного цепью АРУ 1.2.

При приеме сигналов СЕКАМ устройство АРУ выключено, так как вывод 4 микросхемы соединен с общим проводом через переключатель SA2, и усилитель работает в режиме ограничения частотно-модулированных поднесущих. В ключевом устройстве 5.1 во время строчных и кадровых гасящих импульсов в видеосиг-

ДЕКОДЕР СЕКАМ - ПАЛ - НТСЦ



налe подавляются колебания поднесущих. С вывода 1 микросхемы снимается сигнал, проходящий на микросхему D2, а с вывода 15 — сигнал, подаваемый на линию задержки ET1. Ключевое устройство 5.1 микросхемы D1 выделяет также сигналы цветовой синхронизации как во время кадровых, так и строчных гасящих импульсов. Сумматор 6 формирует смесь импульсов строчной и кадровой частоты для управления ключевым устройством 5.1.

Усилитель сигналов цветовой синхронизации 1.3, симметричный триггер 7, компаратор 8 и выключатель цветности 5.2 входят в систему цветовой синхронизации. Контур L2C6C9, подключенный к выводу 11 микросхемы, обеспечивает выделение сигналов цветовой синхронизации как во время строчных, так и кадровых гасящих импульсов. В компараторе 8 колебания в выделенных пакетах поднесущих сравниваются по фазе с импульсами формы меандр полустрочной частоты, поступающими с симметричного триггера 7. Через выводы 9 и 10 микросхемы к компаратору подключены конденсаторы C11 и C12, на которых образуются напряжения, соответствующие амплитуде колебаний цветовой синхронизации четных и нечетных строк в телевизионном сигнале.

В случае приема сигналов СЕКАМ при правильной фазе переключения триггера 7 напряжение на выводе 10 меньше, чем на выводе 9. Если принимаются сигналы ПАЛ или НТСЦ, а также синусоидальная помеха, они одинаковы. Напряжение, возникающее между этими выводами, используется для формирования управляю-

щего сигнала на выводе 8 микросхемы. При приеме черно-белой программы напряжение на нем равно нулю, а цветной — 12 В. Если фаза переключения триггера 7 неправильна, напряжение между выводами 9 и 10 изменяет полярность (на выводе 10 больше, чем на выводе 9), благодаря чему корректируется фаза переключения триггера.

В режиме приема сигналов ПАЛ или НТСЦ устройство АРУ 1.2 включено напряжением +12 В, поданным на вывод 4 микросхемы через переключатель SA2. На вход устройства АРУ (вывод 16) воздействует управляющее напряжение, изменяющееся от 2,5 до 12 В при появлении на выводе 13 вспышек цветовой поднесущей, которые одновременно поступают на каскад АРУ дополняющего узла и устройство ФАПЧ автогенератора поднесущей.

Микросхема К174ХА8 (D2) обеспечивает электронную коммутацию, амплитудное ограничение и демодуляцию сигналов цветности. На ее выводы 3 и 1 (через переключатель SA3) приходят прямой и задержанный (для НТСЦ только прямые) сигналы цветности с размахом 50 мВ для системы ПАЛ или НТСЦ и 200 мВ для системы СЕКАМ. Благодаря большой амплитуде в последнем случае, частотно-модулированные сигналы ограничиваются и затем поступают на электронный коммутатор 4.1. На вывод 16 микросхемы для управления коммутатором воздействуют импульсы формы меандр полустрочной частоты и амплитудой 3 В, снимаемые с триггера 7 микросхемы D1. После коммутатора с выводов 13 и 15 микросхемы D2 сигналы «красной» и «синей» поднесущих приходят на свои фазовращающие контуры C27L6C24 и C32L7C35, а также на синхронные детекторы 10.1 и 10.2 микросхемы, на выходах которых (выводы 10 и 12) формируются цветоразностные сигналы. Их необходимая амплитуда получена шунтированием фазовращающих контуров резисторами R18 и R23.

Для обработки сигналов ПАЛ или НТСЦ состояние ключевых устройств 5.1—5.5 микросхемы D2 изменяется подачей на вывод 4 напряжения +12 В через резистор R36 и переключатель SA2. Кроме того, от синхронных детекторов при этом отключаются фазовращающие контуры. В случае приема сигналов ПАЛ на вывод 15 микросхемы проходит сумма прямого и задержанного сигналов цветовой поднесущей, а на вывод 13 — их разность, причем с постоянной фазой благодаря действию коммутатора 4.1. На вывод 6, т. е. на детектор, микросхемы воздействует напряжение цветовой поднесущей, снимаемое с автогенератора непосредственно, а на вывод 7, т. е. на другой детектор,— через цепь C67R60R61, изменяющую фазу колебаний на 90°.

Теперь рассмотрим работу дополняющего узла. В нем автогенератор поднесущей собран на транзисторе VT7 по схеме емкостной трехточки с высокодобротным контуром L12C59C60. Для того чтобы фазосдвигающая цепь C67R60R61 не нагружала контур автогенератора, включен буферный каскад на транзисторе VT6, выполненный по схеме с ОБ. Транзистор VT5, подключенный параллельно контуру автогенератора, представляет собой реактивное сопротивление, управляемое как напряжением с выхода фазового детектора на диодах VD7 и VD8 устройства ФАПЧ, так и напряжением, снимаемым с переменного резистора R53. Последний служит для ручной подстройки частоты и фазы поднесущей в пределах полосы захвата устройства ФАПЧ, что позволяет при приеме сигналов ПАЛ и НТСЦ использовать этот резистор как регулятор верности цветовоспроизведения. Выделенные на контуре L10C52C53 вспышки цветовой поднесущей поступают на фазовый детектор устройства ФАПЧ, а также выпрямляются детектором на диоде VD9 и через усилитель постоянного тока на транзисторе VT4 управляют устройством АРУ 1.2 микросхемы D1.

Переключателем SA1 декодера устанавливают необходимую частоту настройки контуров автогенератора и устройства ФАПЧ для систем ПАЛ и НТСЦ (4,43 МГц для приема сигналов ПАЛ и 3,58 МГц для сигналов НТСЦ). Переключателем SA2 переключают декодер из режима обработки сигналов СЕКАМ в режим приема сигналов ПАЛ или НТСЦ. При этом расширяется полоса пропускания контура L1C2C3, превращающегося в полосовой фильтр. Кроме того, этот переключатель через выводы 4 изменяет режим работы микросхем D1 и D2, а также через диоды VD1—VD5 отключает цепи коррекции низкочастотных предыскажений. Переключателем SA3 выключают задержанный сигнал при переходе из режима приема сигналов СЕКАМ или ПАЛ к режиму НТСЦ, подав на входы микросхемы D2 одинаковые сигналы.

Для изготовления декодера плату модуля или субмодуля цветности дорабатывают по описанной схеме. Дополняющий их узел выполнен на отдельной небольшой монтажной плате, закрепляемой на них. Элементы на ней соединяют монтажным проводом.

Катушку L12 контура автогенератора наматывают внатяжку посеребренным прово-



ВНИМАНИЕ, КОНКУРС!

Территориальное производственное объединение № 8 объявляет конкурс на лучшее устройство для поиска кабельных муфт на магистральных линиях связи без раскопки грунта. Последний срок представления материалов — 30 сентября 1990 г.

Победитель получит премию в размере 1000 руб.

Условия конкурса можно запросить по адресу: 630122, Новосибирск-122, ул. 2-я Союза Молодежи, 33, ТПО-8. Телефон для справок: 25-49-95.

дом диаметром 0,6 мм на каркасе диаметром 9 мм с принудительным шагом 1 мм. Для этого на каркасе с указанным шагом протачивают спиральную канавку глубиной 0,5 мм. Число витков — 13. Для настройки катушку снабжают карбонильным подстроечником СЦР диаметром 6 мм.

Полуобмотки катушки L13 наматывают в два провода в двух секциях шириной 1,5 мм, расположенных на расстоянии 1 мм, в несколько слоев на каркасе диаметром 8 мм, а затем соединяют последовательно. Каждая полуобмотка содержит 20 витков провода ПЭЛ 0,2. Катушку подстраивают карбонильным подстроечником СЦР диаметром 6 мм. Контур L13C66 настроен на частоту 4 МГц.

Катушка L10 аналогична катушкам L6 и L7 (в СМЦ) фазосдвигающих контуров используемого модуля или субмодуля цветности.

При приеме сигналов ПАЛ и НТСЦ контур автогенератора налаживают, установив в среднее положение движок переменного резистора R53. Подстраивая резистор R50, добиваются симметрии АЧХ фазового детектора и наибольшей полосы захвата устройства ФАПЧ. Изменяя сопротивление резистора R61, добиваются верности цветовоспроизведения при среднем положении движка переменного резистора R53.

Следует отметить, что декодер был с успехом применен в телевизорах не только для приема передач по системе ПАЛ, но и для работы в качестве дисплеев к персональным компьютерам и мини-ЭВМ, в которых цветовые видеосигналы кодированы по системе НТСЦ.

С. СОТНИКОВ

г. Москва

ПОПРАВКИ

На печатной плате индикатора настройки приемника «Спидола-232» («Радио», 1989, № 6, с. 58) следует поменять местами номера выводов 11 и 6.

В статье «Улучшение качества МК-60» («Радио», 1989, № 6, с. 59) в последнем абзаце первой колонки фамилия радиолюбителя из г. Москвы — А. ЧИГРАЕВ.

ВИДЕОТЕХНИКА

РЕМОНТ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕ-ВИЗОРОВ ЗУСЦТ

РЕГУЛИРОВКА

Каждый телевизор после ремонта, связанного с заменой модулей, субмодулей или радиоэлементов в них, требует регулировки для согласования вновь установленных изделий с остальными узлами. Кроме того, для улучшения качества изображения полезно периодически подстраивать и исправный телевизор, так как в процессе его эксплуатации изменяются параметры деталей и кинескопа (они стареют).

Регулировать аппарат лучше всего при приеме таблицы 0249 и цветных полос с 75-процентной яркостью и насыщенностью (именно для такого сигнала показаны осциллограммы во всех статьях цикла). Однако можно воспользоваться и универсальной электронной таблицей (УЭИТ), в нижней половине которой расположены цветные прямоугольники необходимой яркости и насыщенности. Наблюдают соответствующие им строки на экране осциллографа (лучше использовать осциллограф с блоком выделения телевизионной строки).

Помимо осциллографа для регулировки телевизора понадобится вольтметр постоянного тока, позволяющий измерять напряжение в интервале от 1 до 180...200 В. Для удобства наблюдения за изображением на экране рекомендуется на расстоянии 1...2 м перед ним поместить зеркало так, чтобы в нем отражался весь экран.

Перед началом регулировки рекомендуется включить телевизор при средней яркости свечения экрана и дать ему поработать 10...15 мин.

В случаях замены или ремонта селекторов каналов (А1.1 и А1.2), устройства выбора программ (А10) и блоков управления (А9) необходима подстройка устройств выбора программ (СВП или УСУ). Это делают по методике, описанной в руководстве по эксплуатации каждого телевизора. Причем стремятся получить наиболее четкое изображение и неискаженный звук при выключенном устройстве АПЧГ (кнопка отжата). Если после его включения полученная четкость сохраняется, значит регулировка сделана правильно.

Для облегчения настройки жителям Москвы и Московской области с 1989 г. на испытательных таблицах в левой верхней части введено обозначение программ: 1П — первая общесоюзная, 2П — вторая общесоюзная, МП — Московская, ОП — образовательная; ЛП — Ленинградская.

Следует подробнее остановиться на приеме программ в диапазоне дециметровых волн (ДМВ). Для работы в нем к су-

---

Окончание. Начало см. в «Радио», 1988, № 7—9, 11, 12; 1989, № 2, 4, 5, 7, 8.

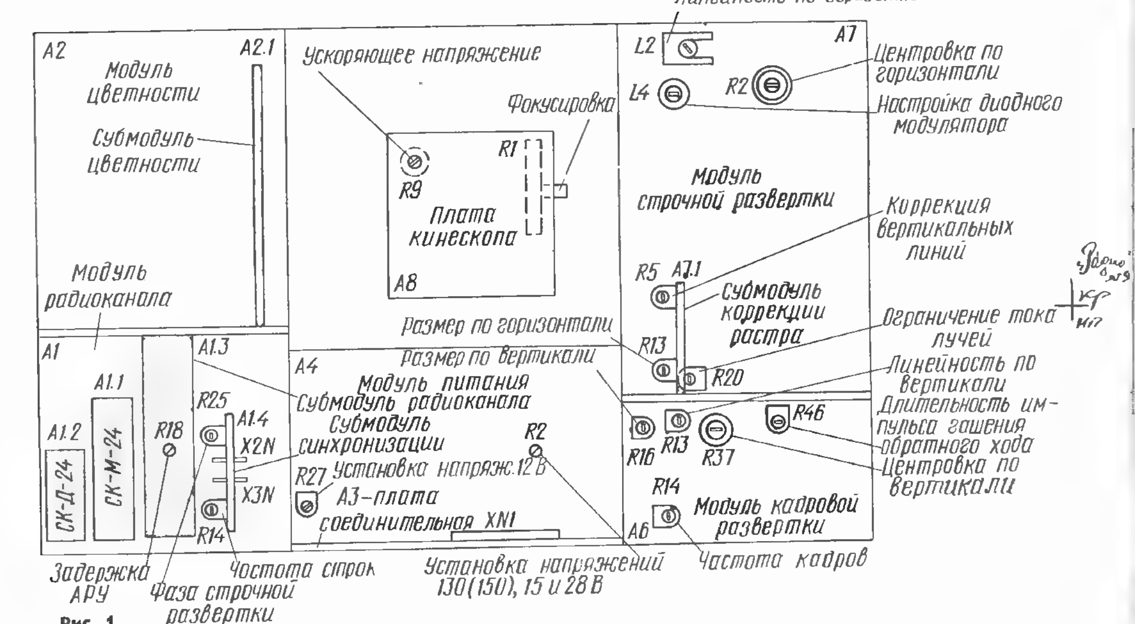


Рис. 1

ществующим приемным устройствам телевизоров необходимо добавить дециметровые антенну и селектор каналов. К телевизорам, которые оборудованы последним, в обозначении имеют индекс Д, нужно подключить (к соответствующему входу) только антенну ДМВ. Хороший прием в диапазоне ДМВ можно ожидать лишь при прямой видимости антенны передающей станции и оптимальном местоположении и направлении приемной антенны, которые находят опытным путем. Кабель от антенны ДМВ должен быть как можно короче, чтобы потери в нем были как можно меньше.

Кроме того, для приема в диапазоне ДМВ можно использовать индивидуальную приставку (конвертер), преобразующую сигналы этого диапазона в колебания одного из каналов диапазона МВ. К входу приставки подключают антенну ДМВ, а выходной кабель приставки — к входному гнезду «МВ» телевизора.

Существует и другой активно внедряемый в настоящее время способ приема, при котором сигналы ДМВ преобразуются в системе коллективного приема телевидения и передаются по каналу диапазона МВ, не используемому в данной местности. По кабельной распределительной сети эти сигналы поступают в каждую квартиру и обрабатываются селектором каналов диапазона МВ телевизора.

С целью облегчения регулировки на рис. 1 показано расположение и назначение органов регулировки в модулях и субмодулях (кроме субмодулей радиоканала и цветности, а также модулей цветности) телевизоров ЗУСЦТ, в которых применены кинескопы с самосведением.

Телевизор начинают регулировать с проверки и установки (при необходимости) напряжений на выходах модуля питания А4. Для этого целесообразно использовать контрольный соединитель X1N (или XN1) соединительной платы А3, предназначенной для электрической связи всех модулей телевизора между собой. Принципиальная схема соединительной платы, на которой указаны постоянные напряжения на контактах соединителя X1N, изображена на рис. 2, а осциллограммы импульсных напряжений на контактах этого же соединителя — на рис. 3.

Напряжение 130 или 150 В контролируют при максимальной яркости и контрастности на контакте 12 соединителя и устанавливают подстроечным резистором R2 модуля питания (см. рис. 1). Напряжения 15 и 28 В проверяют на контактах 8 и 9 соответственно. Напряжение 12 В контролируют на контакте 6 соединителя и устанавливают подстроечным резистором R27 модуля питания.

В связи с особенностью конструкции подстроечных резисторов для их регулировки рекомендуется применять отвертку с остро заточенным жалом шириной не более 2 мм, а для настройки контуров — отвертку из изоляционного материала с медной или латунной вставкой — жалом.

Модуль радиоканала МРК-2 (А1) начинают регулировать с установки частоты и фазы напряжения строчной развертки. Для этого замыкают между собой контрольные точки X2N и X3N (см. рис. 1) субмодуля синхронизации УСР (А1.4) и, вращая движок подстроечного резистора R14 на нем, добиваются отсутствия наклонных горизонтальных линий и медленного перемещения изображения по горизонтали. Затем контрольные точки размыкают. В результате получают правильную установку частоты строк и симметричность полосы захвата устройства АПЧ и Ф.

Для регулировки фазы управляющих строчных импульсов сначала уменьшают размер изображения по горизонтали подстроечным ре-

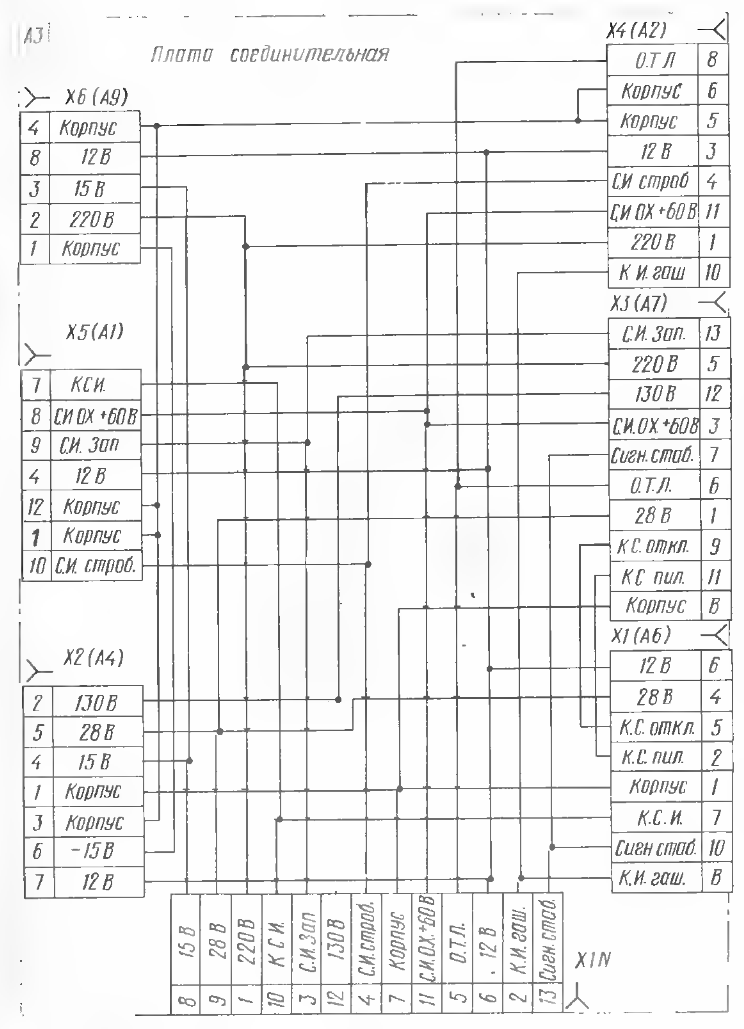


Рис. 2

зистором R13 субмодуля коррекции растра СКР (А7.1). Затем устанавливают движок подстроечного резистора R25 субмодуля синхронизации УСР (А1.4) так, чтобы на левом и правом краях растра не было заворотов и сжатия изображения.

Субмодуль радиоканала СМРК-2 (А1.3) регулируют в тех случаях, когда ремонт телевизора сводился к замене самого субмодуля, микросхемы D2 в нем, резистора R18 и некоторых других элементов. Расположение органов регулировки субмодуля показано на рис. 4.

Подстроечным резистором R18 при необходимости устанавливают напряжение АРУ на контакте 14 соединителя субмодуля таким, чтобы на изображении при приеме на всех поддиапазонах отсутствовали шумы, искривления вертикальных линий и затемнение в верхней части растра. Подстроечный резистор R41 необходим для установки размаха видеосигнала на контакте 7 соединителя субмодуля или на входе модуля цветности (А2), т. е. на контакте 2 соединителя Х6(А2). Размах видеосигнала цветных полос должен быть не менее 1,3 В (без учета синхроимпульсов), его осциллограмма 1 изображена на рис. 4 и 5 в [1]. Указанный размах видеосигнала необходим для дальнейшей правильной регулировки модуля цветности. Здесь и в дальнейшем необходимо помнить об обязательном подключении к контрольным точкам модулей входа осциллографа через делительную головку с ослаблением напряжения 1:10.

Если при ручной настройке телевизора по изображению таблицы 0249 не удается добиться наилучшей четкости вертикальных линий при минимуме окантовок и поворотов, то это делают вращением подстроечника катушки L1 субмодуля радиоканала А1.3. Устройство АПЧГ при этом должно быть выключено. Если качество изображения ухудшается после его включения, то подстроечником катушки L2 добиваются такого же качества изображения, что и при ручной настройке. Необходимо отметить, что если к резисторам R18 и R41 субмодуля СМРК-2 (А1.3) имеется доступ через отверстия в его экране, то для подстройки катушек L1 и L2 экран приходится снимать, вывинтив предварительно два винта со стороны печатных проводников платы модуля МРК-2.

За время подготовки и публикации цикла статей о ремонте телевизоров ЗУСЦТ в субмодуле радиоканала СМРК-2 микросборка УПЧЗ-1М заменена на УПЧЗ-2. Схема ее включения представлена на рис. 5. Одновременно в модуль радиоканала в цепь регулировки громкости включен подстроечный резистор R7. Им устраняют звучание динамической головки, если оно прослушивается в положении минимальной громкости регулятора телевизора.

Модуль (А2) и субмодуль (А2.1) цветности регулируют после замены их самих или некоторых деталей в них (в основном микросхем и катушек). Расположение органов регулировки и некоторых элементов на субмодуле цветности СМЦ-2 показано на рис. 6.

Субмодуль начинают регулировать с установки режима работы микросхемы D1. Для этого подключают осциллограф к контрольной точке X9N (XN9) или X10N (XN10) субмодуля и подстроечным резистором R4 добиваются симметрии сигнала относительно линии

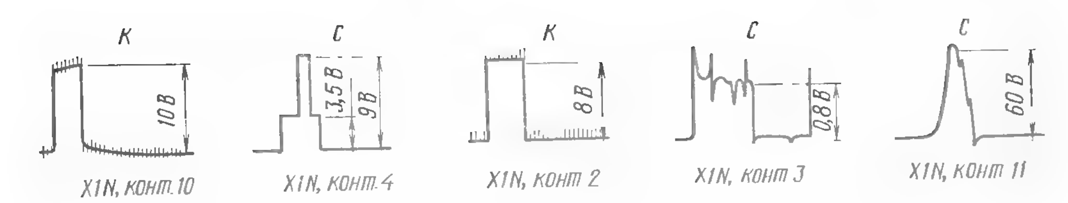


Рис. 3

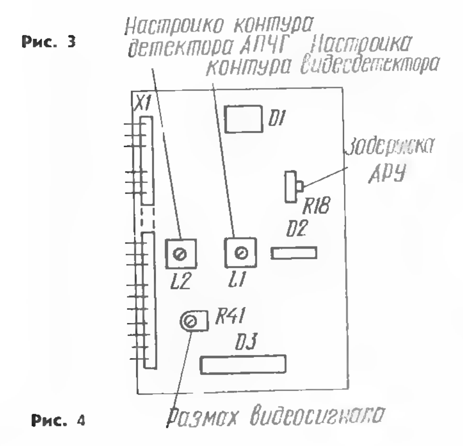


Рис. 4

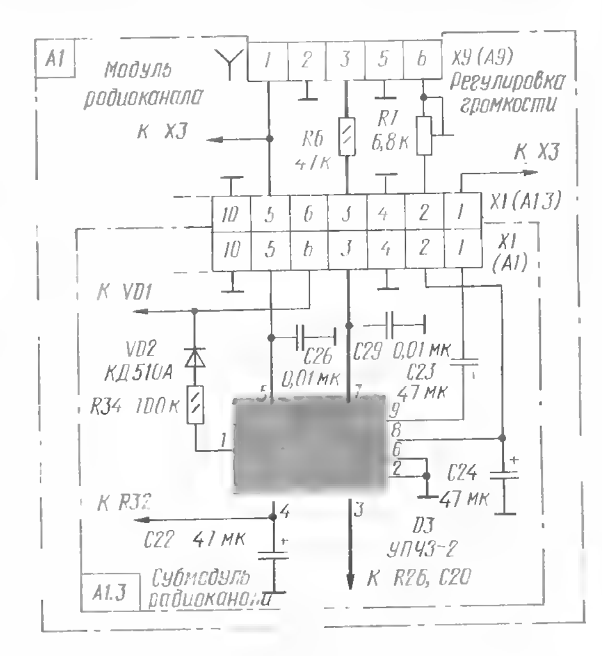


Рис. 5

развертки (без сигнала), как это изображено на рис. 7,а.

Для настройки контура коррекции ВЧ предыскажений (контура «клеш») осциллограф переключают на контрольную точку X1N (XN1) субмодуля и вращением подстроечника катушки L1 получают возможно меньшую амплитудную модуляцию сигнала в соответствии с рис. 7,б.

С целью настройки системы цветовой синхронизации осциллограф через резистор сопротивлением 20...22 кОм подключают к контрольной точке X5N (XN5) субмодуля и, вращая подстроечник катушки L2, добиваются максимальной амплитуды (А) правой части импульсов опознавания, как это иллюстрирует рис. 7,в. Для того чтобы облегчить получение на экране осциллографа этой осциллограммы, рекомендуется подать на него импульсы внешней синхронизации с контрольной точки X6N (XN6) субмодуля.

Затем осциллограф подсоединяют к контрольной точке X9N (XN9) или X10N (XN10) субмодуля и подстроечным резистором R11 выравнивают амплитуды прямого и задержанного сигналов в соседних строках, что показано стрелками на рис. 7,г.

Далее осциллограф подключают к контрольной точке X11N (XN11) субмодуля. При этом на экране должна наблюдаться осциллограмма «красного» цветоразностного сигнала (R — Y), как на рис. 7, д или ж. Сравнивают положение уровня напряжения, соответствующего белой и



Компьютерный центр г. Мурома предлагает:

— сотрудничество с радиолюбителями в области программного обеспечения и аппаратных доработок (например, контроллер дисководов) с целью расширения потребительских свойств персональных компьютеров (ПК) «Криста», «Сура», «Агат» и др. Кассеты ПЗУ, телефонные модемы или платы и т. д. желающим сотрудничать с центром могут быть предоставлены по договорам или договорным ценам;

— помощь в организации филиала центра на базе ПК «Криста»;

— ПК «Криста» на прокат сроком до одного года (только при личном посещении, с предъявлением паспорта);

— письменную консультацию по вопросам эксплуатации ПК «Криста»;

— наложенным плвтежом или по обмену программное обеспечение ПК «Криста», «Агат», «Микроша», «Рвдио-86РК», «Сура», ДВК-2.

Адрес компьютерного центра: 602200, Владимирская обл., г. Муром, ул. Орловская, д. 23, ауд. 225.

Телефон для справок: 3-71-38.

черной полосам, с положением линии развертки. Если они не совпадают (рис. 7, ж), то вращением подстроечника катушки L5 совмещают их (рис. 7, д). Для повышения точности настройки чувствительность осциллографа устанавливают максимальной.

После этого осциллограф переключают на контрольную точку X12N (XN12). На его экране должна наблюдаться осциллограмма «синего» цветоразностного сигнала (B —Y), как на рис. 7, е или з. При необходимости, вращая подстроечник катушки L6 субмодуля подстраивают нуль частотного детектора этого сигнала до совпадения уровней белой и черной полос с линией развертки (рис. 7, е). Для примера на рис. 7, ж и з изображено разное расположение сигналов относительно линии развертки.

Нули частотных детекторов можно приближенно установить без применения осциллографа по белому прямоугольнику в изображении цветных полос на таблице УЭИТ. При включении канала цветности он не должен приобретать цветного оттенка. Если же это наблюдается, то незначительным поворотом подстроечника катушки L5 (при розовом оттенке), L6 (голубом) или обеих (при зеленоватом или фиолетовом) устраняют такую окраску.

Затем переходят к регулировке непосредственно модуля цветности (А2). Расположение органов регулировки и некоторых элементов в модуле цветности МЦ-2 показано на рис. 8, а в модуле МЦ-3 — на рис. 9.

С этой целью осциллограф, обеспечивающий передачу постоянной составляющей сигнала (с открытым входом) и чувствительность 50 8/деление, поочередно подключают к выходным контрольным точкам X23N, X24N, X26N модуля МЦ-2 или XN8 — XN10 модуля МЦ-3. Яркость и контрастность изображения должна быть максимальной, насыщенность — минимальной, а регуляторы цветового тона должны находиться в среднем положении. Предварительно установив движок подстроечного резистора R20 модуля строчной развертки А7 (см. рис. 1) в крайнее левое положение (со стороны расположения элементов), вращают по часовой стрелке регулятор ускоряющего напряжения R9 на плате кинескопа А8 и уменьшают тем самым яркость изображения до тех пор, пока на экране телевизора не останутся видны две-три полосы серой шкалы. В указанных контрольных



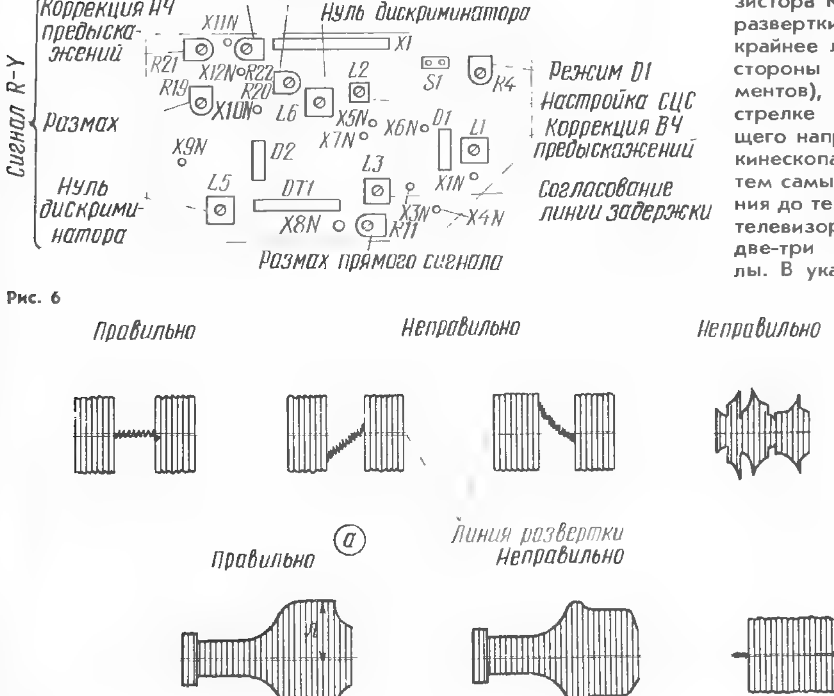


Рис. 6

Правильно

Белая полоса

Черная полоса

Правильно

Белая полоса

Черная полоса

Неправильно

Белая полоса

Черная полоса

Неправильно

Черная полоса

Белая полоса

Линия развертки

Рис. 7

точках модулей должны наблюдаться осциллограммы 7—9 соответственно, изображенные на рис. 4 в [1]. Подстроечными резисторами R 53 R 51, R 52 модуля МЦ-2 или R 54, R 59, R 64 модуля МЦ-3 устанавливают в каждой контрольной точке уровень черного в пределах 120...130 В относительно нулевой линии развертки.

Затем увеличивают чувствительность осциллографа и при закрытом входе (без передачи постоянной составляющей) поочередно во всех выходных точках модуля устанавливают размах сигнала от уровня черного до уровня белого равным 75...80 В. Это делают подстроечными резисторами R 42, R 39, R 43 в модуле МЦ-2. Кроме того, в нем имеется подстроечный резистор R 5, которым можно регулировать размах сразу всех трех сигналов. В модуле МЦ-3 нет отдельного регулятора размаха «синего» сигнала на контрольной точке XN 10, поэтому его регулируют общим подстроечным резистором R 32, после чего подстроечными резисторами R 55 и R 60 устанавливают размах сигналов в двух других точках.

Ответственной операцией можно назвать регулировку баланса белого. Ее начинают с того, что движок подстроечного резистора R 20 модуля строчной развертки устанавливают в среднее положение, а вращая регулятор ускоряющего напряжения R9 на плате кинескопа, добиваются высвечивания всех градаций серой шкалы, не допуская засветки черных участков изображения. Контрастность изображения должна быть наименьшей.

При наличии цветной окраски шкалы преобладающий цвет устраняют незначительной подрегулировкой одного из подстроечных резисторов R53, R51, R52 в МЦ-2 и R54, R59, R64 в МЦ-3. После этого увеличивают контрастность изображения до максимальной и убеждаются в том, что баланс белого не нарушился. При появлении оттенка какого-нибудь цвета его убирают одним из подстроечных резисторов R42, R39, R43 в МЦ-2 и R55, R60 в МЦ-3.

Устройство ограничения тока лучей регулируют при максимальной яркости и контрастности изображения. Для этого осциллограф (с закрытым входом) оставляют подключенным к одной из указанных выходных контрольных точек и, вращая движок подстроечного резистора R20, устанавливают размах сигнала равным 60 В.

Правильного матрицирования сигналов добиваются при установке регулятора насыщенности в положение, соответствующее 75 % максимального значения, и регуляторов яркости и контрастности в положение максимального параметра. Осциллограф подключают к контрольной точке X23N в МЦ-2 или XNB в МЦ-3. На его экране при этом должна появиться осциллограмма 7 «красного» сигнала (R), как на рис. 4 в [1]. Подстроечным резистором R19 субмодуля (см. рис. 6) выравнивают амплитуды обоих широких прямоугольных импульсов, а подстроечным резистором R21 добиваются их наилучшей формы по минимуму выбросов и длительности фронта и спада.

Затем переключают осциллограф на контрольную точку X26N модуля МЦ-2 или XN10 в МЦ-3. Подстроечным резистором R20 субмодуля

Рис. 8

Рис. 9

(см. рис. 6) выравнивают амплитуды четырех прямоугольных импульсов в «синем» сигнале (B), как на осциллограмме 9 на рис. 4 в [1], а подстроечным резистором R22 добиваются их наилучшей формы. После этого проверяют форму «зеленого» сигнала (G) на контрольной точке X24N модуля МЦ-2 или XN9 в МЦ-3. Она должна соответствовать осциллограмме 8 того же рисунка.

Для настройки режекторных фильтров осциллограф также должен быть подключен к одной из выходных контрольных точек. Вращая подстроечник катушки L1 модуля МЦ-2 или L2 и L3 в МЦ-3, добиваются минимального размаха поднесущих в сигнале, т. е. минимальной толщины горизонтальных линий. Развертку осциллографа при этом следует установить такой, чтобы были видны сигналы двух соседних строк.

Замена кинескопа, модулей разверток и ряда их элементов требует, как правило, регулировки растровых параметров, т. е. размера, линейности и центровки по горизонтали и вертикали, а также геометрических искажений растра.

Линейность по горизонтали изменяют подстроечником катушки L2 (см. рис. 1) модуля строчной развертки A7, а линейность по вертикали — подстроечным резистором R13 модуля кадровой развертки A6. При этом необходимо добиваться, чтобы круги в центре и углах таблицы 0249 имели наименьшие искажения, а стороны всех квадратов были равны.

Размеры растра и его центровку устанавливают так, чтобы реперные линии на краях таблицы УЭИТ совпадали с границами видимой части экрана. Это необходимо делать при таких уровнях яркости и контрастности изображения, при которых оно едва различимо, так как с увеличением яркости свечения экрана размеры растра возрастают. Размер по горизонтали устанавливают подстроечным резистором R13 субмодуля коррекции растра A7.1, а размер по вертикали — подстроечным резистором R16 модуля кадровой развертки. Центровки изображения по горизонтали добиваются подстроечным резистором R2 модуля строчной развертки, а центровки по вертикали — подстроечным резистором R37 модуля кадровой развертки.

В телевизорах ЗУСЦТ, в которых применены отечественные кинескопы с самосведением, коррекция горизонтальных линий не требуется. Она обеспечивается конструкцией отклоняющей системы. Вертикальные линии на краях растра корректируют подстроечным резистором R5 субмодуля A7.1. При этом добиваются наименьших искривлений вертикальных линий. В телевизорах с импортными кинескопами в связи с особенностями конструкции отклоняющей системы коррекция геометрических искажений совсем не нужна и движок подстроечного резистора R5 в субмодуле установлен в крайнем правом положении.

Регулятор фокусирующего напряжения R1 расположен в телевизорах ЗУСЦТ на плате кинескопа A8 (см. рис. 1). При регулировании фокусировки следует помнить, что в кинескопах с самосведением отсутствует строчная структура растра и качество фокусировки необходимо оценивать не по минимальной ширине строк, как это делают обычно, а по четкости воспроизведения мелких деталей изображения. Причем яркость и контрастность должна быть максимальной.

Фокусировку лучше всего устанавливать по центральным маленьким окружностям таблицы 0249. Если для этого используют таблицу УЭИТ, то целесообразно регулятором насыщенности предварительно выключить канал цветности.

В данной статье не рассматривается методика регулировки чистоты цвета, статического и динамического сведения в кинескопах. Эти вопросы были подробно рассмотрены в [2].

С. ЕЛЬЯШКЕВИЧ,
А. ПЕСКИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Ельяшкевич С., Пескин А., Фиппер Д.** Ремонт цветных телевизоров ЗУСЦТ. Модуль цветности.— Радио, 1988, № 12, с. 33—35.

2. **Ельяшкевич С.** Регулировки в узлах кинескопов с самосведением лучей.— Радио, 1987, № 3, с. 39, 40.

Роман Михайлович МАЛИНИН

3 июля 1989 г. на 81-м году жизни скончался старейший радиолюбитель страны, бывший сотрудник и многолетний автор нашего журнала Роман Михайлович Малинин.

Имя Р. М. Малинина широко известно не одному поколению советских радиолюбителей. По его многочисленным статьям, опубликованным на страницвх радиолюбительских изданий, и книгам, вышедшим как в нашей стране, так и за рубежом, учились, приобщаясь к радиотехнике, тысячи юношей и девушек.

Более 60 лет Роман Михайлович был тесно связан с редакцией нашего журнала. Его первая статья была опубликована в «Радиолюбителе» в 1927 г. С тех пор на его страницах довольно часто стапо появляться имя этого автора. Большой популярностью, например, пользовалась статья Р. М. Мапинина «Управление по радио», в которой приводилось описание одного из первых устройств, предназначенных для управления модепями по радио. В те годы широкую известность получила книга Малинина «Коротковолновая приемопередающая радиостанция». Кстати сказать, перу Романа Михайловича принадпежат более 30 работ по радиотехнике.

Большую и интересную жизнь прожил Р. М. Малинин. О ней мы рассказапи своим читателям совсем недавно в статье «Не стареет душой ветеран», опубликованной в № 2 журнала «Радио» за этот год в связи с 80-летием Романа Михайловича. Теперь же приходится помещать его имя в траурной рамке.

Память о Романе Михайловиче Малинине, страстном радиопюбитепе и высококвалифицированном радиоспециалисте, активном пропагандисте радиотехники, человеке высокой чести и долга навсегда сохранится в наших сердцах.

ЧЕТЫРЕХСВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР

В цифровых устройствах для представления информации обычно вслед за счетчиком импульсов включают дешифратор и цифровой индикатор. При отсутствии этих элементов (или в силу других причин) для отображения числа можно обойтись индикатором из четырех светодиодов, подключенных непосредственно к выходу двоично-десятичного счетчика (см. схему на рис. 1). Если светодиоды расположить горизонтально один за другим в порядке 8—4—2—1, то такая линейка высветит индицируемое число в двоичном коде (светодиод включен — 0, выключен — 1). Остается только пересчитать двоичное число в десятичное.

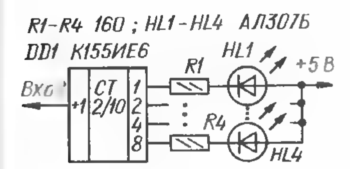


Рис. 1

Чтобы избавиться от необходимости пересчета, удобнее разместить светодиоды по углам квадрата (рис. 2) и запомнить простой мнемонический код, позволяющий по рисунку включенных светодиодов сразу опознать индицируемое число.

Такие устройства получили наименование Z-индикаторов.

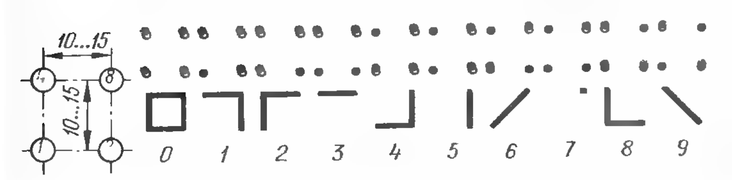


Рис. 2

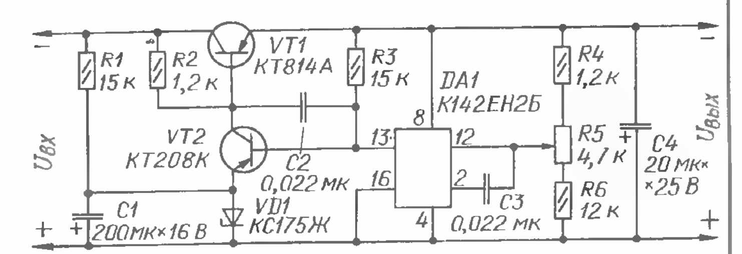
В. СЕНЦОВ

г. Свердловск

ЕЩЕ РАЗ О СТАБИЛИЗАТОРЕ НА К142ЕН2Б

В статье А. Глинца «Необычное включение микросхемных стабилизаторов серии К142» («Радио», 1987, № 12, с. 54) была описана схема стабилизатора на микросхеме К142ЕН2Б с включением регулирующего элемента в отрицательный провод. Такой стабилизатор весьма неустойчив, так как охвачен положительной обратной связью по току базы транзистора VT1.

Избавиться от этого недостатка можно, включив дополнительный инвертирующий транзистор VT2 (см. схему). Элементы R1 и VD1 создают необходимое для работы этого транзистора смещение. На параметры стабилизатора характеристики транзисторов VT1 и VT2 влияют незначительно, так как эффективность стабилизации зависит в основном от стабильности источника образцового напряжения микросхемы. Однако увеличение общего петлевого коэффициента усиления положительно влияет на коэффициент стабилизации.



Стабилизатор рассчитан на выходное напряжение 15 В и ток нагрузки 0,15 А. Коэффициенты нестабильности по току и напряжению — 0,1 %, коэффициент подавления пульсаций — 60 дБ. При необходимости увеличить выходной ток, можно применить составной регулирующий транзистор. Можно также уменьшить сопротивление резистора R2, но в этом случае надо учитывать увеличение мощности, рассеиваемой транзистором VT2, резистором R2, и максимального тока стабилизации стабилитрона. Сопротивление резистора R2 (в кОм) можно определить по формуле:

$$R2 \quad \frac{U_{вх\,min} - U_{вых} - 0{,}7}{I_{Б\,max\,VT1}}, \quad I_{Б\,max\,VT1} \approx \frac{I_н}{h_{21Э\,VT1}} < I_{ст\,max\,VD1},$$

где $U_{вх\,min}$ — минимальное напряжение на входе стабилизатора, В, при котором обеспечивается стабилизация;

$U_{вых}$ — выходное стабилизированное напряжение, В;

$I_{Б\,max\,VT1}$ — максимальный ток базы транзистора VT1, мА;

$h_{21Э\,VT1}$ — статический коэффициент передачи тока базы транзистора VT1;

$I_н$ — максимальный ток нагрузки, мА;

$I_{ст\,max\,VD1}$ — предельно допустимый ток стабилизации стабилитрона VD1, мА.

При конструировании двуполярного источника можно обойтись без элементов R1 и VD1. В этом случае эмиттер транзистора VT2 соединяют с плюсовым проводом, который будет общим проводом стабилизатора, а выводы 4 и 16 микросхемы DA1 — с выходом плюсового плеча стабилизатора. Плюсовое плечо может быть собрано по типовой схеме включения микросхем К142ЕН2.

Необходимо помнить, что напряжение между выводами 8 и 4, 16 не должно превышать 40 В. Поэтому перед первым включением для налаживания следует установить движок переменного резистора R5 в крайнее нижнее по схеме положение, соответствующее минимальному выходному напряжению.

Стабилизатор может быть пересчитан на любое выходное напряжение в пределах от 9 до 40 В. При необходимости защита по току может быть выполнена аналогично описанной в упомянутой выше статье. При выходном напряжении до 15 В целесообразнее применять микросхему К142ЕН1, а стабилитрон VD1 выбрать на напряжение 4,7 В.

Н. ЛУКИН

г. Киев



УМЗЧ БЕЗ ОБЩЕЙ ООС

Проблема снижения нелинейных искажений звуковоспроизводящего тракта и, в частности повышения линейности усилителей мощности ЗЧ (УМЗЧ) уже давно волнует как профессиональных, так и самодеятельных конструкторов бытовой радиоаппаратуры. О том, какое значение коэффициента гармоник ($К_г$) можно считать допустимым для высококачественного УМЗЧ, высказано множество мнений, порой весьма противоречивых [1]. Однако известно, что наибольший вклад в искажения тракта обычно вносят акустические системы ($К_г \geqslant 3$ %) и магнитофон или ЭПУ ($К_г = 1...3$ %).

С появлением ленточных изодинамических излучателей и цифровых лазерных проигрывателей суммарный $К_г$ тракта (без УМЗЧ) понизился примерно до 1...2 %, причем доминирующими в спектре искажений стали вторая и третья гармоники. Можно полагать, что УМЗЧ с таким же спектральным составом нелинейных искажений и коэффициентом $К_г \leqslant 0,1$ % заметного влияния на качество звучания не окажет. Значительно ухудшают звучание, придавая ему «металлический» оттенок, высшие гармоники, возникающие при ограничении амплитуды сигнала, искажения типа «ступенька» (центральная отсечка), а также так называемые кроссоверные* и коммутационные искажения, возникающие в УМЗЧ в момент перехода из режима А в режим В, динамические интермодуляционные искажения и, наконец, самовозбуждение во время переходных процессов и при работе на комплексную нагрузку. УМЗЧ, вносящий в усиливаемый сигнал искажения хотя бы одного из этих видов, характеризуется «транзисторным» звучанием даже при очень малом коэффициенте гармоник.

Традиционный способ устранения искажений, обусловленных ограничением амплитуды сигнала,— создание запаса мощности, однако это ведет к неоправданному усложнению транзисторного УМЗЧ. Другой способ — создание условий для «мягкого» (как у ламповых усилителей) ограничения амплитуды. Искажения типа «ступенька», кроссоверные и коммутационные искажения можно ликвидировать переводом УМЗЧ в режим A или Super A [2]. Снизить эти и так называемые «гладкие»** нелинейные искажения можно и иначе, например, введением глубокой (более 30 дБ) ООС, в том числе многопетлевой [3], использованием прямой связи (или связи вперед) [4], применением специальной коррекции нелинейных искажений [5].

Следует, однако, отметить, что глубокая ООС нередко становится причиной возникновения динамических искажений и неустойчивой работы УМЗЧ. Кроме того, глубокая ООС эффективно снижает только «гладкие» искажения, а наиболее заметные кроссоверные она уменьшает в недостаточной мере [5]. Как показали проведенные авторами эксперименты, изменение глубины ООС в одном и том же УМЗЧ с 20 до 40 дБ заметного влияния на качество звучания не оказывает, несмотря на значительное уменьшение коэффициента гармоник, а дальнейшее увеличение ее глубины влечет за собой ухудшение звучания из-за снижения устойчивости. Видимо, качество звучания УМЗЧ определяется главным образом не глубиной ООС, а линейностью исходного (не охваченного ею) усилителя. Несколько лучшие результаты дает применение многопетлевой ООС, однако она значительно усложняет УМЗЧ [3]. Резюмируя сказанное, можно считать, что для высококачественного УМЗЧ с разомкнутой петлей ООС вполне допустим $К_г = 0,3$ %.

Что же касается двух последних способов снижения нелинейных искажений, то они свободны от недостатков, присущих глубокой ООС, и отличаются один от другого тем, что при использовании прямой связи сигнал ошибки вычитается из полезного сигнала на выходе УМЗЧ, а при коррекции — на его входе.

С учетом всего сказанного выше авторами разработан УМЗЧ без общей ООС, основные технические характеристики которого следующие:

Параметр	Значение
Номинальный (на уровне −3 дБ) диапазон частот, Гц	$10...63\cdot10^3$
Максимальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом при коэффициенте гармоник не более 0,5 %, Вт	25
Коэффициент гармоник при выходной мощности 12,5 Вт, %, на частоте, Гц:	
100	0,07
1 000	0,08
10 000	0,1
20 000	0,12
Номинальное входное напряжение, В	2
Входное сопротивление, кОм	47
Выходное сопротивление в диапазоне частот 20...20 000 Гц, Ом	0,01
Максимальная емкость нагрузки, мкФ*	2
Ток покоя, мА, не более	100

Принципиальная схема УМЗЧ изображена на рис. 1. Он состоит из трех каскадов: двухтактного эмиттерного пов-

* Искажения, обусловленные разным наклоном характеристики передачи в режимах А и В.

** Искажения, порожденные равномерной (без изломов) нелинейностью характеристики передачи УМЗЧ.

* При испытании УМЗЧ устойчиво работал и с конденсатором большей емкости.

торителя, усилителя напряжения и выходного каскада с узлом компенсации (коррекции) нелинейных искажений.

Эмиттерный повторитель (VT1, VT2) работает в режиме А и служит для обеспечения требуемого входного сопротивления УМЗЧ. Цепи R1C2 и R8C3 образуют ФНЧ второго порядка с частотой среза около 63 кГц.

Усилитель напряжения сигнала (VT3—VT6) представляет собой двухтактное токовое зеркало, нагруженное резисторами R15, R17. Коэффициент передачи тока $К_т$ этого каскада определяется отношением сопротивлений резисторов в эмиттерных цепях входящих в него транзисторов: $К_т = R11/R12 = R13/R14 \approx 2,5$; коэффициент усиления напряжения $К_u$ — значением $К_т$ и отношением выходного сопротивления каскада (точнее — сопротивления его нагрузки) к входному: $К_u = К_т R_{вых}/R_{вх} = R11R15/R12(R11+R8+0,5R9)$.

Режим работы токового зеркала по постоянному току задан резистором R10. Необходимо отметить, что вносимые каскадом нелинейные искажения зависят от разброса сопротивлений резисторов R11—R14, поэтому их необходимо попарно подобрать. Более точно токовое зеркало балансируют подстроечным резистором R9 (добиваются минимального уровня второй гармоники усиливаемого сигнала). Ток покоя каскада выбран таким, что максимальный ток сигнала равен его половине.

Выходной каскад (VT7—VT12) собран по схеме, подробно описанной в [5]. Его особенность — в наличии узла компенсации нелинейных искажений. Поскольку схема каскада симметрична, рассмотрим работу верхнего (по схеме) плеча узла, которое выполнено на транзисторах VT9, VT13. Входной сигнал (будем считать его неискаженным) одновременно поступает на базу транзистора VT11 оконечного каскада и (через резистор R24) на эмиттер транзистора VT13.

Выходной (искаженный) сигнал, пройдя резистор R30, подводится через делитель R27R26 к базе транзистора VT13, который в результате выделяет напряжение ошибки и подает его на вход эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе VT9. Из искаженного сигнала напряжение ошибки вычитается на резисторе R20.

Сопротивление резистора

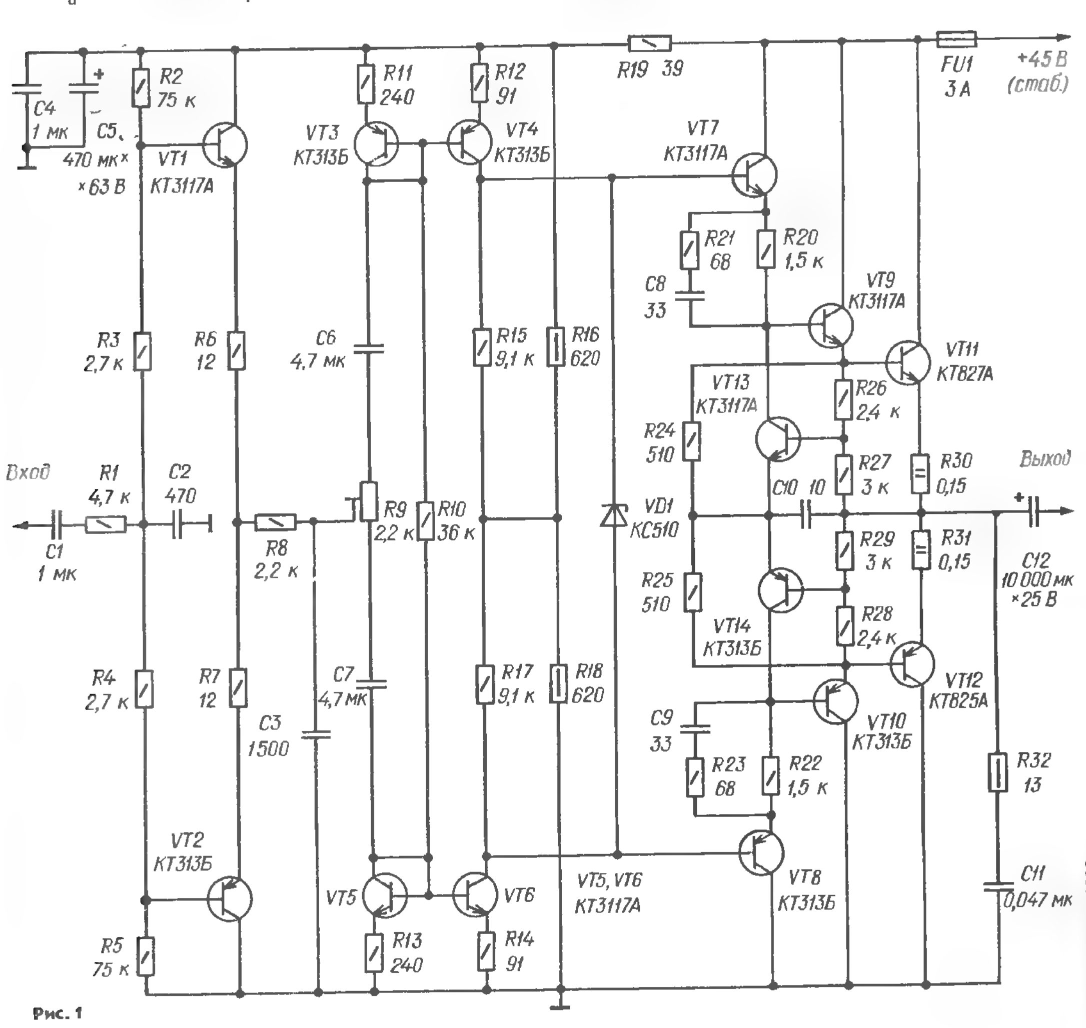
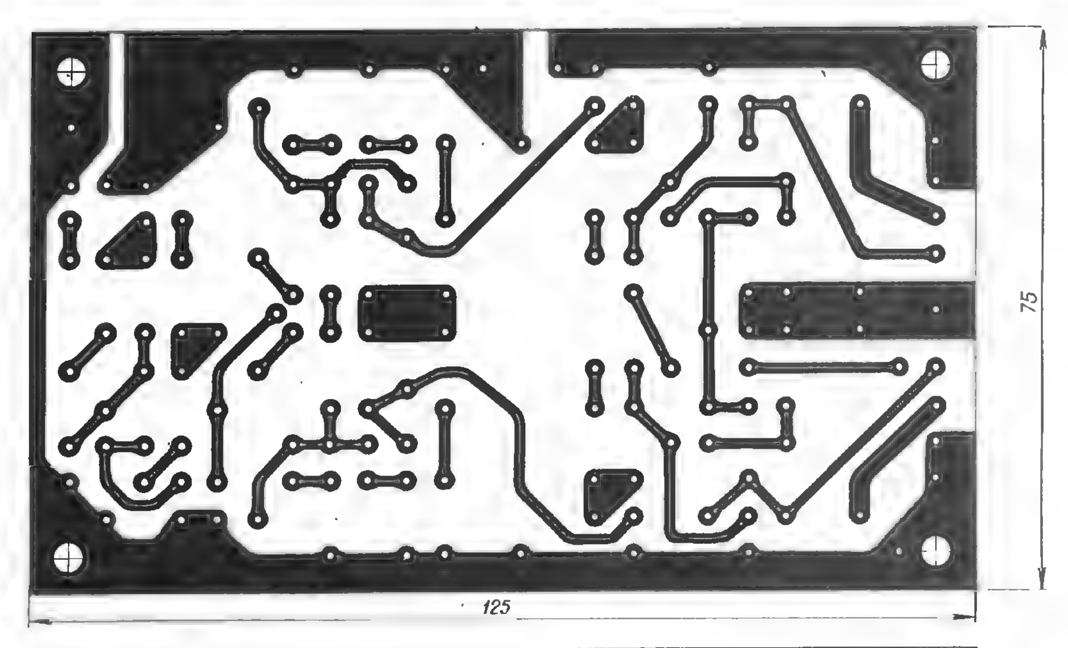


Рис. 1



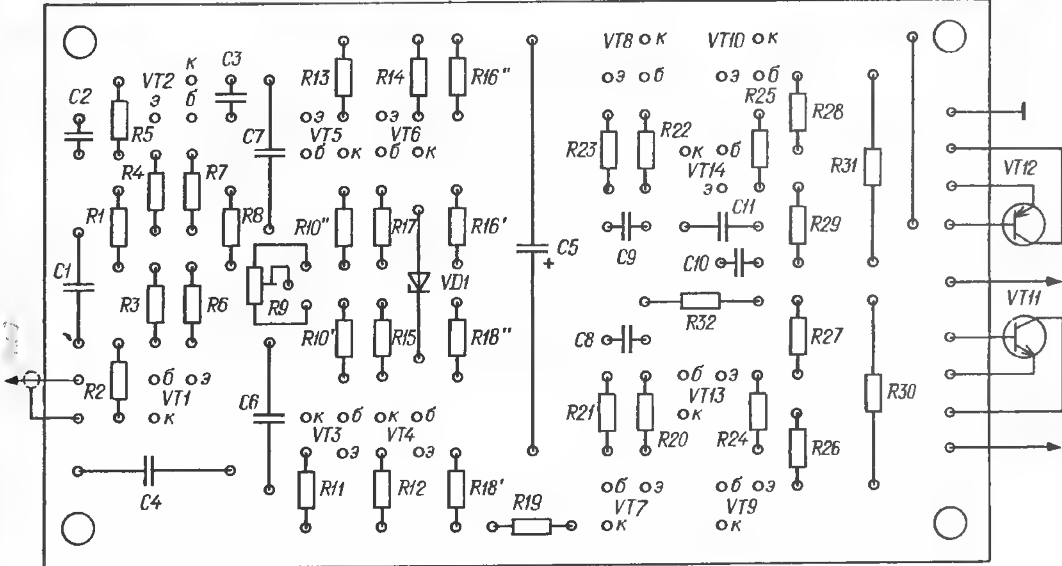


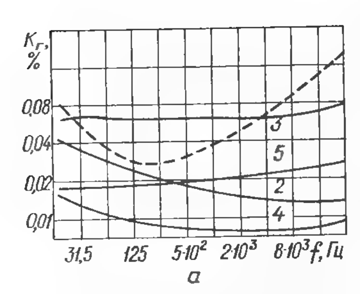
Рис. 2

R24, определяющее глубину компенсации искажений, связано с сопротивлениями резисторов R20, R26, R27 соотношением: R24 = R20R26/(R26+ +R27). Критерий правильного выбора этих резисторов — близкое к нулевому выходное сопротивление УМЗЧ. При необходимости его нетрудно сделать и отрицательным (достаточно уменьшить в одинаковой мере сопротивления резисторов R24, R25), однако коэффициент гармоник в этом случае несколько возрастает (примерно до 0,2 %).

Цепи R21C8, R23C9 и конденсатор C10 устраняют самовозбуждение, возникающее вследствие перекомпенсации на высших частотах.

Описываемый УМЗЧ «мягко» ограничивает амплитуду выходного сигнала и не боится кратковременных коротких замыканий цепи нагрузки. Объясняется это тем, что выходного тока токового зеркала не хватает для вывода транзисторов VT11, VT12 из строя. Ток зеркала ограничен его током покоя и определяется сопротивлением резистора R10. Ограничение сигнала в этом каскаде наступает раньше, чем в выходном, а поскольку токовое зеркало ограничивает «мягко», то и УМЗЧ в целом делает это «мягче».

Благодаря отсутствию общей ООС УМЗЧ не вносит динамических искажений и абсолютно устойчив при переходных процессах и работе на ком-



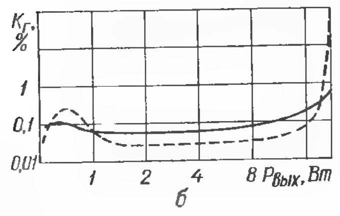


Рис. 3

плексную нагрузку. Искажения типа «ступенька», кроссоверные, коммутационные, а также «гладкие» нелинейные искажения и амплитудные потери снижаются узлом компенсации.

К недостаткам описываемого УМЗЧ следует отнести небольшую выходную мощность, низкий коэффициент использования питающего напряжения, высокие требования к источнику питания (во избежание роста четных гармоник он должен быть стабилизированным). Выходную мощность можно повысить, подняв напряжение питания (возможно также применение двуполярного источника), стабилизированным напряжением можно питать не весь УМЗЧ, а только входной каскад и токовое зеркало.

Конструкция и детали. Все детали УМЗЧ, кроме транзисторов VT11, VT12 смонтированы на печатной плате (см. рис. 2), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Каждый из транзисторов оконечного каскада установлен на теплоотводе с площадью охлаждающей поверхности около 300 см^2.

Вместо указанных на схеме транзисторов КТ3117А можно применить транзисторы серии КТ503, вместо КТ313Б — транзисторы серии КТ502.

Конденсаторы С1, С4, С6, С7, С11 — К73-17, С5 — К50-24, остальные — керамические любого типа. Использовать в качестве С6, С7 оксидные конденсаторы нежелательно, так как это может привести к увеличению коэффициента гармоник.

В УМЗЧ применен подстроечный резистор СП5-16В, постоянные резисторы С5-16 (R30, R31) и МЛТ (остальные). Для удобства монтажа резисторы R16 и R18 составлены каждый из двух резисторов МЛТ-0,25 сопротивлением 300 Ом.

Для получения указанных выше технических характеристик резисторы R11—R14, R20, R22, R26—R29 необходимо подобрать попарно с отклонением от указанных на схеме номиналов не более ±0,5 %.

Налаживание устройства сводится к балансировке токового зеркала подстроечным резистором R9 по минимуму второй гармоники на выходе при подаче на вход УМЗЧ переменного напряжения 2 В частотой 1 кГц.

Экспериментально снятые зависимости коэффициентов 2—5-й гармоник от частоты показаны на рис. 3, а (цифры 2—5 обозначают номера гармоник), от выходной мощности — на рис. 3, б. Штриховыми линиями изображены характеристики аналогичного по параметрам устройства с общей ООС глубиной 20 дБ и «жестким» ограничением амплитуды выходного сигнала (УМЗЧ «Вега-У120-стерео»). При испытаниях использовалась аппаратура, позволяющая измерять $K_г$ с точностью до ±0,005 %.

В. ХОРОШЕВ,
А. ШАДРОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Солнцев Ю.** Какой же $K_г$ допустим? — Радио, 1985, № 2, с. 26—28.
2. **Митрофанов Ю.** Экономичный режим А в усилителе мощности.— Радио, 1986, № 5, с. 60—63.
3. Cherry E. M. Nested Differentiating Feedback Loops in Simple Audio Power Amplifiers.— Journal of Audio Engeneering Society. Vol. 30, 1982, No 5, pp. 295—305.
4. Vanderkooy J., Lipshitz S. P. Feedforward Error Correction in Power Amplifiers.— Journal of Audio Engineering Society, Vol. 28, 1980, No 1/2, pp. 2—16.
5. Hawksforol N. J. Distortion Correction in Audio Power Amplifiers.— Journal of Audio Engineering Society. Vol. 29, 1981, No 1/2, pp. 27—30.

Отличительными особенностями предлагаемого генератора тока стирания и подмагничивая (ГСП) являются низкое напряжение питания и высокий коэффициент полезного действия. Схема устройства приведена на рис. 1.

Основные технические характеристики

Частота генерации, кГц	80...100
Коэффициент гармоник, %, не более	0,6
Коэффициент, второй гармоники, %, не более	0,2
Ток потребления при токе стирания 80 мА, мА	30...40
Напряжение питания при токе стирания 80 мА, В	1,8...2,8
Ток подмагничивания, мА	0,2...0,5

Высокая экономичность достигается применением ключевого режима работы транзисторов ГСП, а также исключением трансформатора, имеющего существенные потери. Повышению экономичности способствует выбор транзисторов с минимальным напряжением насыщения перехода коллектор-эмиттер, а также оптимальный выбор цепей смещения, позволивший свести к минимуму ток покоя транзисторов.

Применение относительно низкоомного делителя цепей смещения на элементах R1—R4 обеспечивает лучшее симметрирование колебаний генератора, т. е. умешьшение четных гармоник.

Ключевой режим работы транзисторов ГСП не мешает получению очень малых нелинейных искажений на выходе ГСП. Степень асимметрии токов стирания и подмагничивания оценивалась по величине второй гармоники ввиду малости остальных четных гармоник.

Механизм получения малых искажений объясняется резонансным характером нагрузки ГСП, поэтому величины коэффициента гармоник и коэффициента второй гармоники в некоторой степени зависят от типа стирающей головки.

Коэффициент гармоник и коэффициент второй гармоники измерялись подключением приборов параллельно конденсатору С5. На стирающей го-

БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР СТИРАНИЯ И ПОДМАГНИЧИВАНИЯ

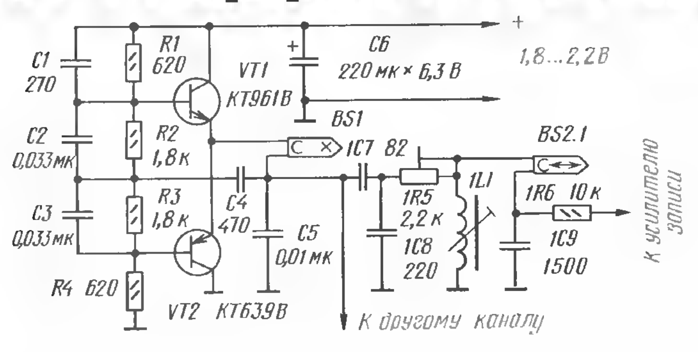


Рис. 1



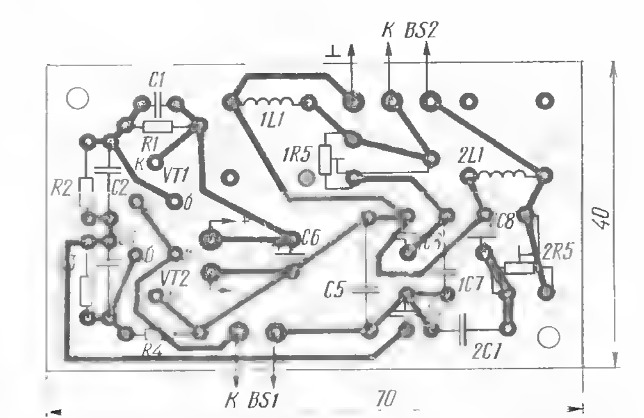


Рис. 2

ловке величина этого параметра в 3...4 раза больше. Ток стирания контролировался на резисторе 0,1 Ом, включенном последовательно с конденсатором C5.

Чтобы уменьшить степень шунтирования ГСП цепями подмагничивания, применен параллельный колебательный контур 1C7, 1C8, 1R5, 1L1, BS2.1, 1C9. Благодаря этому ток подмагничивания в головке BS2.1 оказывается в 3...4 раза больше тока, отбираемого от генератора через конденсатор 1C7.

При конструировании следует обратить внимание на обязательность применения конденсатора 1C9. В противном случае максимальный ток подмагничивания уменьшится в 2,5...3 раза вследствие уменьшения добротности контура 1C7, 1C8, 1R5, 1L1, BS2.1 и может оказаться недостаточным. По отношению к усилителю записи конденсатор 1C9 совместно с головкой BS2.1 образуют параллельный колебательный контур зашунтированный резистором 1R6, который обеспечивает небольшой подъем АЧХ на высших частотах рабочего диапазона (порядка 1,5...2 дБ на частоте F=12,5 кГц). Резистор 1R6 и конденсатор 1C9 на печатной плате не показаны, их желательно расположить ближе к цепям усилителя записи.

Катушку индуктивности 1L1 настраивают по максимуму тока подмагничивания через головку BS2.1 при закороченном 1R5.

Предложенный способ регулировки тока подмагничивания резистором 1R5, включенным между емкостной и индуктивной ветвями параллельного контура 1C7, 1C8, 1R5, 1L1, BS2.1, 1C9, позволяет исключить уход частоты резонанса при подстройке величины тока подмагничивания резистором 1R5, таким образом, исключить повторную подстройку индуктивности 1L1, как это требуется в традиционных схемах с фильтр-пробкой.

При компоновке элементов на печатной плате (рис. 2) конденсатор C6 следует располагать возможно ближе к коллекторам транзисторов VT1 и VT2, а также к нижней (по схеме) обкладке конденсатора C5. Номинал конденсатора C6 не должен быть меньше указанного на схеме. В противном случае возможно увеличение асимметрии генерируемых колебаний из-за увеличения спада вершины импульса на положительной полуволне, а также увеличение помех по цепям питания.

В качестве стирающей головки BS1 использована магнитная головка CL-0,5, а в качестве универсальной BS2—3D24N2Y 51 (8HP). Возможно применение и других головок при соответствующем подборе элементов.

Индуктивность катушки 1L1 составляет около 20 мГн. Она выполнена с использованием магнитопровода Ч11×3,5 из феррита М600НН-10 с подстроечником М1500НМ3-29 Пр 3,5×0,5×11 и имеет 940 витков провода ПЭВТЛ-2 0,08, намотанных внавал на каркасе диаметром 5мм (ширина секции 6 мм).

А. ПОВАЛЯЕВ

г. Запорожье

ПАССИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ТЕМБРА

Появление цифровых кассетных магнитофонов и цифровых лазерных проигрывателей компакт-дисков резко повысило качество звуковоспроизведения. По большинству основных параметров цифровые источники сигнала превзошли аналоговые на один-два и более порядка [1]. В частности, один из ключевых параметров — коэффициент интермодуляционных искажений снизился с 2 % до 0,003 %, а нелинейные искажения приблизились к психоакустическому порогу слышимости. В результате, если раньше гармонические искажения источника сигнала почти на два порядка превышали искажения усилителей мощности ЗЧ (УМЗЧ), нормирующих усилителей и регуляторов тембра, то теперь, наоборот, гармонические искажения последних на порядок превысили искажения источников сигнала.

Очевидно, что для реализации высокого качества звуковоспроизведения цифровых источников сигнала необходимо снизить искажения всех остальных звеньев звукового тракта. В последнее время найдены технические решения, позволяющие снизить нелинейные искажения УМЗЧ. Каковы же пути снижения нелинейных искажений в регуляторах тембра, фильтрах, регуляторах ширины стереобазы и других звеньях звуковоспроизводящей аппаратуры?

Поскольку решение этой задачи средствами транзисторной схемотехники сопряжено со значительным ростом числа пассивных и активных элементов, более оправдано использование интегральных ОУ и, в частности, быстродействующих с полевыми транзисторами во входном каскаде (К544УД2, К574УД1). Входной каскад такого ОУ обеспечивает высокую (более 50 В/мкс) скорость нарастания выходного сигнала, повышенную перегрузочную способность, незначительные динамические интермодуляционные искажения. Известно также [2], что при одинаковом входном сигнале нелинейные искажения усилительного каскада на полевом транзисторе примерно в 5...7 раз меньше, чем у биполярного. Коэффициент усиления по напряжению быстродействующего ОУ достаточно высок (не менее 3000 для К574УД1) во всем диапазоне звуковых частот, что позволяет эффективно уменьшать нелинейные искажения введением глубокой ООС. Несмотря на то, что выходной каскад быстродействующего ОУ работает в режиме АВ с током покоя около 1 мА [3], перекрестные искажения оконечного каскада вносят основной вклад в общие искажения ОУ [4].

Эти искажения можно уменьшить путем перевода каскада в режим класса А.

В тех случаях, когда необходимо обеспечить значительное усиление при минимальных нелинейных искажениях или еще более их понизить при том же усилении, можно использовать каскадное соединение ОУ. Преимущества такого включения особенно ощутимы для усилителей воспроизведения, предусилителей-корректоров и других частот-

Рис. 1

но-зависимых устройств, так как возможность включения между каскадами пассивных RLC-элементов минимизирует динамические интермодуляционные искажения.

Изложенные соображения позволили спроектировать ультралинейный пассивный регулятор тембра (РТ) со следующими основными техническими характеристиками:

Номинальное входное напряжение, мВ	250
Номинальное выходное напряжение, В .	1
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее . .	80
Номинальный диапазон частот, Гц . . .	20...20 000
Диапазон частот при неравномерности АЧХ менее 3 дБ, амплитуде сигнала 5 В, сопротивлении нагрузки 10 кОм, емкости нагрузки 45 пФ, Гц	20...500 000
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс . .	30
Коэффициент гармоник, %, не более . . .	0,005
Напряжение питания, В . . .	15
Потребляемый ток, мА	50
Глубина регулировки тембра по высшим и низшим частотам, дБ	0...+15
Диапазон регулировки частот перехода, Гц .	20...200; 4000...20 000

Принципиальная схема РТ приведена на рис. 1. Он построен на четырех ОУ, как и аналогичные регуляторы тембра, описанные в литературе [5; с. 44]. Входной каскад выполнен на ОУ DA1 и представляет собой усилитель с коэффициентом усиления 6 и линейной АЧХ. С выхода этого каскада через резистивный делитель сигнал поступает на

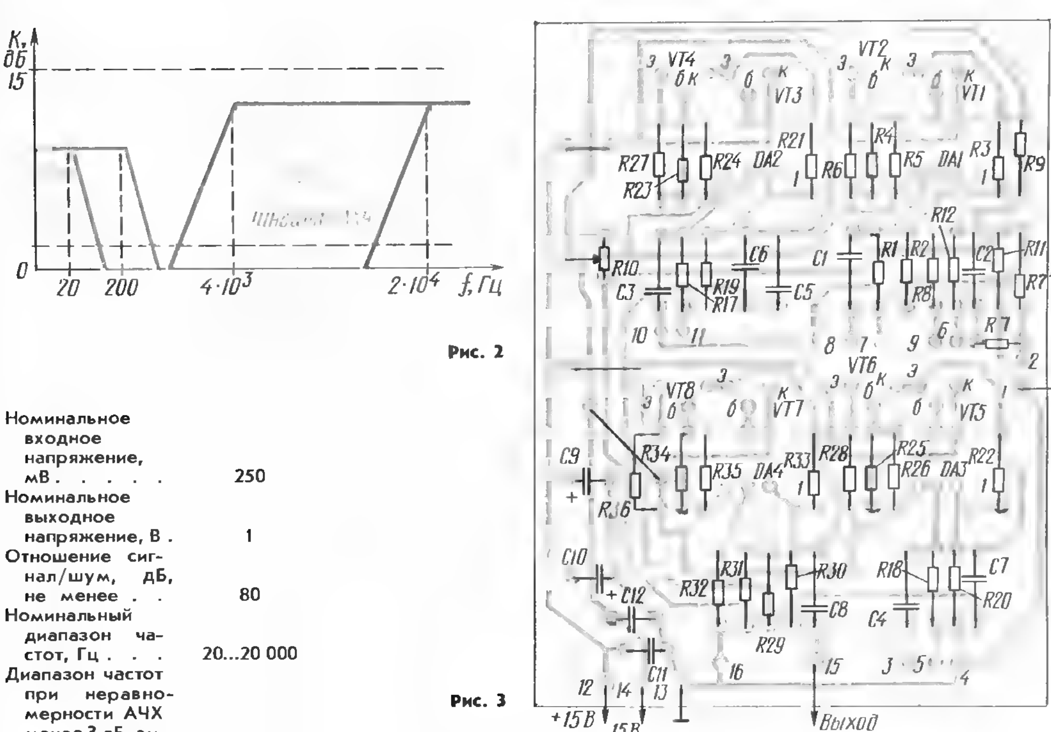


Рис. 2

Рис. 3

выход (выв. 2) для записи на магнитофон, а также на фильтры нижних и верхних частот. ОУDA2 работает в пассивном фильтре нижних частот (ФНЧ) R13, R16, R17, C3. Амплитуда низкочастотных составляющих звукового сигнала регулируется резистором R13, а частота среза ФНЧ — резистором R16. Фильтр верхних частот (ФВЧ) R14, R15, R1B, C4 нагружен на высокое входное сопротивление ОУDA3. Амплитуда высокочастотных составляющих регулируется резистором R14, а частота среза ФВЧ — резистором R15. Выходные сигналы обоих фильтров, а также линейного каскада поступают на выходной каскад РТ на ОУDA4, представляющий собой инвертирующий сумматор этих трех сигналов. Линейная АЧХ РТ получается, когда движки резисторов R13, R14 соединены с общим проводом. В других положениях их движков реализуется АЧХ, имеющая подъем (до 15 дБ) в области высших и низших частот звукового диапазона.

На рис. 2 показаны АЧХ, формируемые РТ. Из рисунка видно, что РТ обеспечивает лишь подъем высших и низших частот диапазона относительно уровня линейной АЧХ. При этом регулируются также частоты среза характеристики высокочастотного и низкочастотного регуляторов, что позволяет точнее корректировать недостатки АЧХ громкоговорителя и помещения прослушивания, а также расширяет диапазон субъективного восприятия тембра.

По возможности регулирования данный РТ занимает промежуточное положение между эквалайзерами и обычными РТ. Автор преднамеренно отка-

зался от регулирования АЧХ ниже уровня линейной. Дело в том, что режим спада высших и низших частот практически не применяется, поскольку он соответствует грубым искажениям АЧХ звукового тракта и такого рода искажения целесообразней корректировать с помощью эквалайзера. Кроме того, при записи фонограммы балансируют в соответствии с чувствительностью слуха при уровнях громкости около 90 фон. При уровнях громкости ниже уровня балансировки, а это наиболее распространенная ситуация, необходимо компенсировать различия в чувствительности слуха (тонкомпенсация) [5; с. 25], т. е. поднимать уровень высших и в большей степени низших звуковых частот. Подъем высших частот диктуется также необходимостью преодолеть их маскирование гармониками средних частот, присутствующими во всех звеньях звуковоспроизводящего тракта. Современные громкоговорители имеют заметный спад АЧХ на низших частотах, что избавляет РТ от необходимости дополнительно снизить уровень этих частот. По мнению автора, регулирование тембра ниже уровня линейной АЧХ, скорее дань традиции, чем оправданная необходимость, что подтверждается в современных устройствах регулирования АЧХ. Например, четырехполосный пассивный эквалайзер [6] регулирует АЧХ выше уровня линейной.

Детали устройства (один канал) размещаются на печатной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм (рис. 3). Переменные резисторы R13—R16 — сдвоенные, группы В и размещены вне печатной платы. Допускается использование сдвоенных резисторов R15, R16 группы А. Переменный резистор R10 — СП4-1в, а все постоянные — МЛТ-0,125. Кроме указанных на схеме можно использовать транзисторы (VT1, VT3, VT5) КТ3102В, микросхемы КР574УД1А (Б, В), а также микросхемы К574УД1А (Б, В) в круглом корпусе с учетом различий в цоколевке.

Конденсаторы С10, С11 — К50-6, все остальные — КМ-5, КМ-6. Конденсаторы С1, С2, С7 могут иметь емкость в пределах 0,15...2,2 мкФ. Емкость конденсатора С8 можно уменьшить до 0,68 мкФ, если сопротивление нагрузки РТ превышает 20 кОм.

Правильно смонтированное устройство в каком-либо налаживании не нуждается. Необходимо лишь резистором R10 установить коэффициент передачи РТ в режиме линейной АЧХ. С целью уменьшения внешних наводок резисторы R13—R16 подключают к печатной плате проводами, свитыми по всей длине с шагом не более 20 мм. Провода питания также необходимо свить в пары с общим проводом. Для питания РТ требуется двуполярный источник питания напряжением ±15 В и током нагрузки не менее 100 мА при величине пульсаций не более 15 мВ.

Выходной сигнал РТ подается на регулятор стереобаланса — сдвоенные резисторы группы А и с него на регулятор громкости (группы В) сопротивлением по 100 кОм каждый. Входное сопротивление УМЗЧ при этом должно быть не менее 100 кОм в номинальном диапазоне частот.

В. ТАРАСОВ

г. Азов
Ростовской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Иванов Р. и др.** Цифровая оптическая звукозапись.— Радио, 1987, № 11, с. 17—20.

2. **Сухов Н.** Проектирование малошумящих усилителей звуковой частоты. Радиоежегодник-86. — М.: ДОСААФ, 1986, с. 40—55.

3. **Шило В.** Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре.— М.: Сов. радио, 1979, с. 132.

4. **Хоровиц П., Хилл У.** Искусство схемотехники.— М.: Мир, 1983, т. 1, с. 442—443.

5. **Сухов Н., Бать С. и др.** Техника высококачественного звуковоспроизведения.— Киев: Техника, 1985.

6. **Фелпс Р.** 750 практических электронных схем.— М.: Мир, 1986, с. 291.

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «РАДИО» НА 1990 г. ОНА ПРОВОДИТСЯ БЕЗ ОГРАНИЧЕНИЯ И ПРОДЛИТСЯ ДО 1 ОКТЯБРЯ 1989 г.

Рекомендуем заблаговременно позаботиться о подписке, которую можно оформить в агентствах «Союзпечати», в отделениях связи и у общественных распространителей печати.
В 1990 г. читателей журнала «Радио» ждут публикации о новинках бытовой радиоаппаратуры.
В планах редакции — описания телевизоров четвертого поколения 4УСЦТ, видеопроигрывателя, кассетных магнитофонов «Яуза МП-221-1-стерео» и «Маяк-240-стерео», приемника «Меридиан-348» и ряда других устройств.
Мы познакомим также читателей с эквалайзером «Орбита ЭК-002-стерео» и громкоговорителем 100АС.
В нынешнем году наши читатели хорошо встретили материалы, идущие под рубрикой «Телевидение через космос».
В 1990 г. мы продолжим публикацию этого цикла.
Наряду со статьями общего характера на страницах журнала будут опубликованы статьи технического плана о практике приема программ со спутников непосредственного телевизионного вещания — НТВ.
Редакция намечает в 1990 г. в рубрике «Микропроцессорная техника и ЭВМ» начать публикацию описания нового, более современного любительского персонального компьютера — «Орион» 1282.
Напоминаем, что подписка на журнал «Радио» на 1990 г. может быть оформлена также почтальоном непосредственно на дому подписчика, причем дополнительная плата за эту услугу не взимается.

Индекс журнала «Радио» — 70772.
Стоимость годовой подписки — 7 руб. 80 коп.

РЕДАКЦИЯ



ОЗУ В УСТРОЙСТВАХ ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНДИКАЦИИ

Динамическая индикация в настоящее время широко используется в многоразрядных цифровых приборах с визуальным отображением информации. Распространение получили два способа ее реализации. В одном из них используется генератор цифр и одновременное включение разрядов, коды которых совпадают с текущим кодом генератора цифр, в другом — поразрядный опрос и последовательное включение разрядов индикаторов [1].

Недостаток первого способа — неравномерная нагрузка дешифратора: при одновременном высвечивании одинаковых цифр в нескольких разрядах он перегружается. Второй способ лишён этого недостатка и поэтому предпочтительнее. Кроме того, как будет показано далее, применение динамической индикации с поразрядным опросом и последовательным включением разрядов индикатора позволяет значительно упростить построение промежуточной памяти, устраняющей мерцание цифр в режиме счета.

Промежуточная память повышает эксплуатационные удобства цифровых измерительных приборов, работа которых основана на подсчете числа импульсов в течение нормированного интервала времени. В конце этого интервала информация из счетчика переписывается в регистр памяти, где она сохраняется до конца следующего цикла измерения. Обычно в качестве регистра промежуточной памяти используют микросхемы К155ТМ5 и К155ТМ7, содержащие по четыре статических D-триггера с объединенными попарно входами синхронизации. Таким образом, для индикации, например, восьми десятичных разрядов требуется восемь микросхем названного типа. Для запоминания результата измерения специально сформированный стробирующий импульс подают на соединенные вместе входы синхронизации всех триггеров. Информацию на дешифратор с них снимают путем мультиплексирования, совмещенного с порязрядным включением индикаторов.

Поскольку при таком способе динамической индикации в каждый момент обрабатывается лишь один разряд, в качестве регистра промежуточной памяти можно использовать ОЗУ с организацией n×4 (n — число разрядов счетчика), например, микросхемы К155РУ2 и К155РП1. Первая из них позволяет заменить 16, вторая — 4 микросхемы К155ТМ5. Включение ОЗУ в систему динамической индикации отличается от традиционного. Если статические триггеры названных типов подключают к выходам счетчика непосредственно, а к дешифратору через мультиплексор, то входы D1—D4 ОЗУ DS1 (рис. 1) соединяют со счетчиком через мультиплексоры D3, а его выходы 1—4 — непосредственно с дешифратором знаков. В конце измерения информация переписывается из счетчика в ОЗУ, для чего на вход EWR ОЗУ DS1 синхронно с установкой адреса подаются строби-

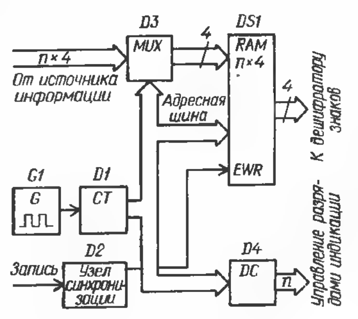


Рис. 1

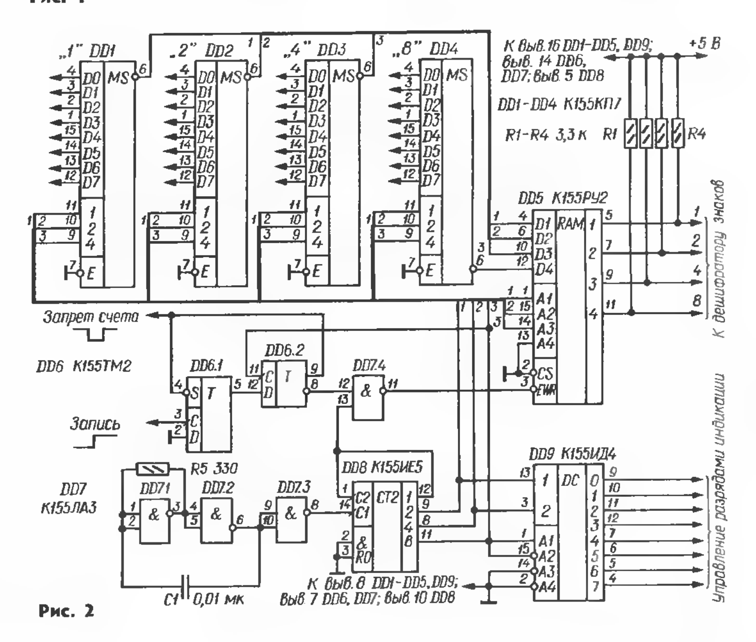


Рис. 2

рующие импульсы (их число равно числу разрядов), формируемые узлом синхронизации D2.

Иллюстрацией изложенного принципа построения промежуточной памяти может служить узел, схема которого изображена на рис. 2. Примененное в нем ОЗУ К155РУ2 (DD5) имеет память емкостью 64 бит (16 слов ×4 разряда). Это, в принципе, позволяет увеличить число обслуживаемых разрядов до 16. Адресные входы ОЗУ DD5 и мультиплексоров DD1—DD4 объединены, что обеспечивает однозначное соответствие каждой ячейки памяти соответствующему разряду счетчика. Сигналы трехразрядного адреса формируются двоичным счетчиком DD8, на счетный вход C1 которого подаются импульсы тактового генератора (DD7.1, DD7.2) с частотой следования около 10 кГц. Адресные сигналы поступают также на дешифратор разрядов DD9, который включает индикаторы соответствующих разрядов. Одновременно с выхода ОЗУ DD5 на дешифратор знаков поступает код числа этого разряда, чем и обеспечивается индикация нужной цифры. Процесс происходит непрерывно, и на цифровом индикаторе отображается число, хранящееся в ОЗУ.

Смена информации в ОЗУ происходит в конце измерения по сигналу «Запись». При его

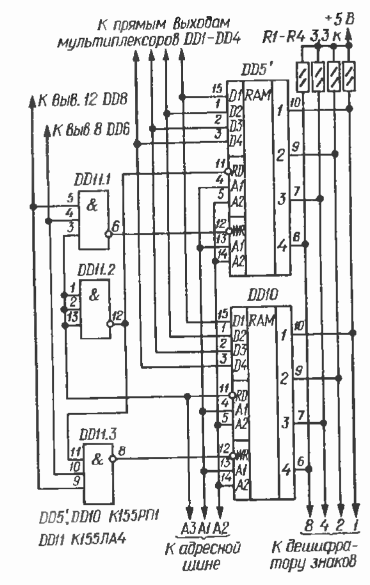


Рис. 3

поступлении (в виде перепада напряжения с уровня 0 на уровень 1) изменяет свое состояние триггер DD6.1 и сигнал логического 0 с его выхода поступает на вход D триггера DD6.2.

Первый же (после этого) перепад уровня с 0 на 1 в старшем разряде адреса изменяет состояние триггера DD6.2, и тот разрешает прохождение восьми импульсов записи через элемент DD7.4 на вход EWR ОЗУ DD5. Следующий положительный перепад уровня сигнала старшего разряда адреса возвращает триггер DD6.2 в исходное состояние, запрещая тем самым дальнейшую запись. (На время перезаписи желательно, чтобы состояние счетчика не изменялось, для чего можно использовать сигнал «Запрет счета», снимаемый с выхода триггера DD6.2).

Как видно, емкость памяти микросхемы К155РУ2 позволяет создать промежуточную память, обслуживающую до 16 разрядов индикатора. При числе разрядов более восьми вместо мультиплексоров К155КП7 (DD1—DD4) следует применить К155КП1, а вместо дешифратора К155ИД4 (DD9) — К155ИД3. Четвертый адресный разряд ОЗУ DD5 (вывод 13) в этом случае отключают от общего провода и соединяют со счетчиком DD8.

При отсутствии микросхемы К155РУ2 в узле динамической индикации можно использовать регистровое ОЗУ К155РП1 (для восьмиразрядного счетчика потребуется две микросхемы). Схема этого варианта узла показана на рис. 3. Информационные входы D1—D4 микросхем ОЗУ (DD5', DD10) в этом случае подключают к прямым выходам мультиплексоров DD1—DD4.

Таким образом, применение в устройстве динамической индикации ОЗУ вместо статического регистра позволяет значительно уменьшить число микросхем (при восьми разрядах на 7—8 шт.), повысить надежность и снизить энергопотребление (при этом числе разрядов — на 1,5...1,7 Вт). Следует, однако, учесть, что с увеличением числа разрядов монтаж устройств динамической индикации с мультиплексированием значительно усложняется. В этом отношении удобнее устройства на сдвигающих регистрах [2], сложность монтажа которых от числа разрядов практически не зависит.

С. МЕТИК

г. Оренбург

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков С. А. Радиолюбительские цифровые устройства. — М.: Радио и связь, 1982, с. 36—38.

2. Бирюков С. Цифровая шкала. — Радио, 1982, № 11. с. 18—20.

ВНИМАНИЕ, РАДИОЛЮБИТЕЛИ-КОНСТРУКТОРЫ!

В журнале «Радио» № 5 за 1989 г. под рубрикой «Резонанс» помещено обращение к тем, кто готов взяться за выпуск радиолюбительских антенн. Откликнулись многие кооперативы, которые просят выслать техническую документацию для изготовления антенн на любительские диапазоны.

К сожалению, ни отдел радиоспорта Управления технических и военно-прикладных видов спорта ЦК ДОСААФ СССР, ни ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля не располагают необходимой технической документацией.

Обращаемся ко всем радиолюбителям-конструкторам с просьбой в срочном порядке выслать необходимую документацию, расчеты и т. д. по адресу: 123362, Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8, ЦК ДОСААФ СССР, отдел радиоспорта. Тел.: 491-01-81; 491-06-75.

От вашей помощи будет зависеть быстрота обеспечения радиолюбителей страны необходимыми антенно-мачтовыми устройствами.

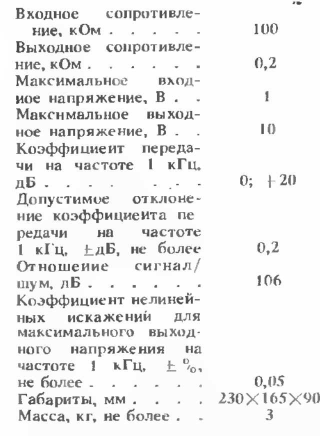
ОТДЕЛ РАДИОСПОРТА ЦК ДОСААФ СССР
ЦРК СССР им. Э. Т. КРЕНКЕЛЯ

ФИЛЬТР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМА

Для оценки собственного шума звуковоспроизводящих устройств используют различные фильтры. Фильтр включают между измеряемым устройством и входом стандартного широкополосного вольтметра для ограничения его частотной полосы. Таким образом учитывают некоторые особенности слуха для получения результатов более близких к реальным.

На рис. 1 показаны частотные характеристики и соответствующие допуски двух фильтров, рекомендуемых МЭК для измерения собственных шумов звуковоспроизводящих устройств и аппаратуры магнитной записи (СТ СЭВ 1359—78). Из характеристик видно, что предназначение фильтров — ограничить измерение шума только в эффективном звуковом диапазоне (22,6...22600 Гц для фильтра типа II и 6...22 600 Гц для фильтра типа I), в котором он оказывает воздействие на слух. Крутизна спада характеристик фильтров для сигналов с частотами вне границ диапазона составляет 20 дБ/окт.

Схемотехническая реализация предлагаемого комбинированного фильтра имеет следующие технические характеристики:



Входное сопротивление, кОм	100
Выходное сопротивление, кОм	0,2
Максимальное входное напряжение, В	1
Максимальное выходное напряжение, В	10
Коэффициент передачи на частоте 1 кГц, дБ	0; +20
Допустимое отклонение коэффициента передачи на частоте 1 кГц, ±дБ, не более	0,2
Отношение сигнал/шум, дБ	106
Коэффициент нелинейных искажений для максимального выходного напряжения на частоте 1 кГц, ± %, не более	0,05
Габариты, мм	230×165×90
Масса, кг, не более	3

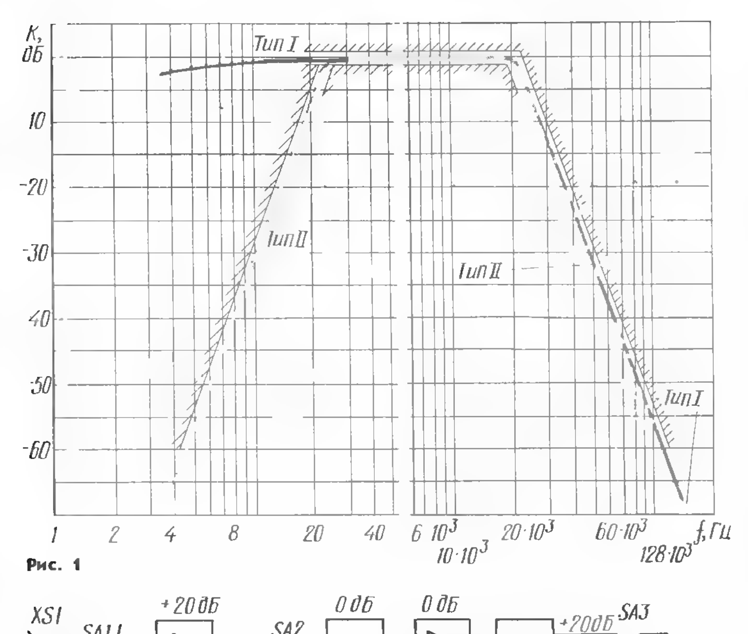


Рис. 1

Рис. 2

Кроме формирования двух видов частотных характеристик устройство имеет возможность прямой связи между входом и выходом (режим «Обход»). В конструкции устройства предусмотрена световая индикация о включении в электрическую сеть, а также о превышении максимально допустимого входного напряжения. Чувствительность фильтра можно изменить на +20 дБ, что позволяет использовать его в качестве измерительного усилителя.

Функциональная схема фильтра показана на рис. 2.

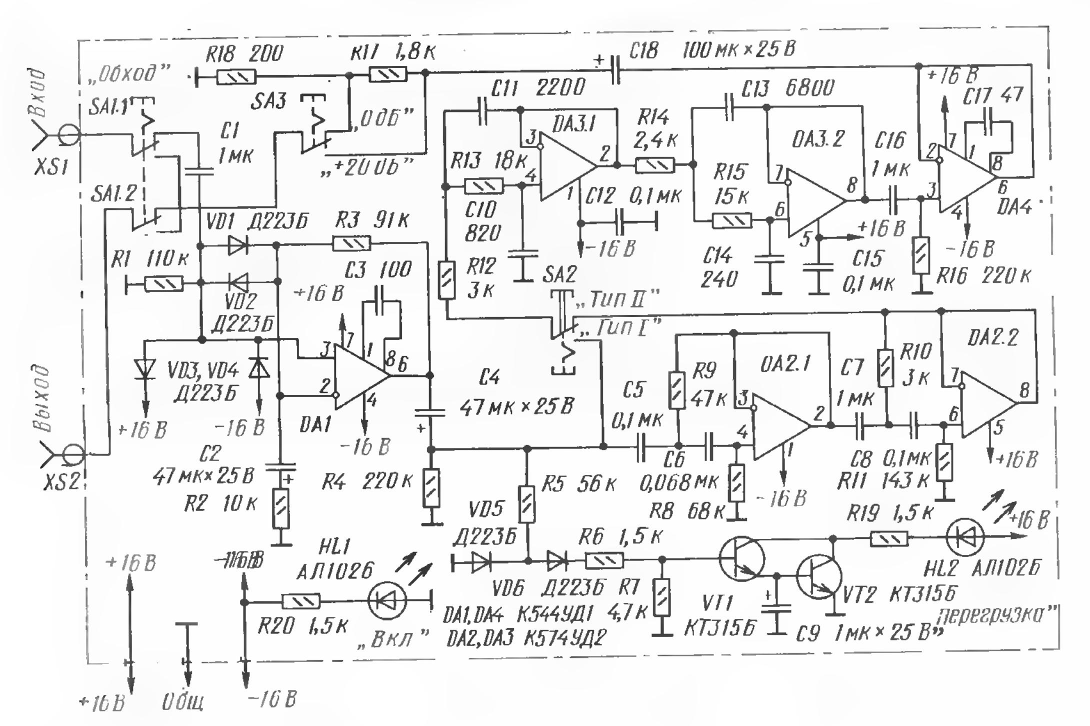


Рис. 3

Входной сигнал сначала усиливают на 20 дБ усилителем 1, так чтобы при $U_{вх}=1$ В последующие ступени обработки сигнала работали при больших амплитудах для устранения влияния собственных шумов устройства. К выходу усилителя 1 подключен пороговый светодиодный индикатор 6, указывающий превышение на 1 дБ максимального входного напряжения. Переключателем SA2 выбирается тип фильтра — тип I или тип II. В первом случае сигнал с выхода усилителя 1 проходит только через высокочастотный фильтр 3 (ФВЧ). Во втором случае сигнал проходит последовательно через низкочастотный фильтр 2 (ФНЧ) и высокочастотный. ФНЧ и ФВЧ имеют коэффициент передачи в полосе пропускания 0 дБ.

Буферный усилитель 4 согласует высокое выходное напряжение фильтра (+20 дБ) и низкоомный (около 2 кОм) выходной аттенюатор 5 с коэффициентом передачи — 20 дБ. Аттенюатор восстанавливает входной уровень сигнала с точностью до ±0,3 дБ, причем сохраняется низкое выходное сопротивление прибора ($R_{вых} \leqslant 200$ Ом). Переключателем SA3 выход можно подключать до или после аттенюатора, причем таким образом повышается чувствительность включенного к выходу вольтметра на 20 дБ. Режим «Обход» осуществляется посредством гальванической связи входа и выхода переключателем SA1.

Принципиальная схема комбинированного фильтра для измерения шума показана на рис. 3. Входной усилитель выполнен на быстродействующем малошумящем операционном усилителе DA1 — К544УД1. Диоды VD1 — VD4 защищают DA1 от недопустимо высоких входных напряжений. Пороговый индикатор исполнен на квазидвухполупериодном выпрямителе тока VD5, VD6, делителе R6, R7, транзисторах VT1, VT2 и светодиоде HL2. Светодиод зажигается при напряжении на выходе DA1 более 10 В.

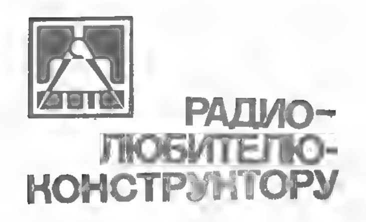
С целью обеспечения хорошей неравномерности в полосе пропускания (±0,2 дБ) и необходимой крутизны АЧХ в переходной области использована аппроксимация заданной кривой (см. рис. 1) с полиномом Баттерворта, которая в то же самое время обеспечивает и удовлетворительную линейность фазовой характеристики. ФНЧ и ФВЧ — четвертого порядка, каждый из них выполнен на двух звеньях с единичным усилением 2-го порядка — DA2 и DA3. Выходной буферный усилитель выполнен на ОУ DA4.

Переключатели SA1 — SA3 установлены на общей планке, причем SA2 с зависимой фиксацией и имеет две кнопки для выбора типа фильтра, а SA1 и SA3 — с независимой фиксацией. Для обеспечения прохождения через фильтры максимального напряжения без искажений необходимо, чтобы напряжение питания операционных усилителей было близко к максимально допустимому. Ток потребления от источников питания 16±±0,5 В не превышает 50 мА.

С целью достижения требуемой точности АЧХ и коэффициентов передачи в конструкции использованы пассивные элементы со следующими допусками: R2, R3, R8—R15, R17, R18, C10, C11— ±1 % (ряд E96); R1, R4—R7, R16, R19, R20, C6—C9, C13, C12— ±5 % (ряд E24).

Б. ОРОЗОВ,
А. АНГЕЛОВ

г. София,
Болгария



ГЕНЕРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ

Колебания треугольной формы используют в различных радиоэлектронных устройствах. С их помощью, например, формируют частотно-модулированный (ЧМ) сигнал в измерительных генераторах. Для получения нужной девиации частоты в этом случае необходимо точно устанавливать максимальное и минимальное напряжения треугольного сигнала, а также его частоту. В описанных в литературе генераторах колебаний такой формы (см., например, [Л]) возможна регулировка амплитуды и смещения выходного сигнала, однако одновременно с этими параметрами изменяется и его частота. Использование такого устройства в качестве модулирующего приводит к тому, что для установки верхней и нижней частот ЧМ напряжения приходится несколько раз подстраивать амплитуду и смещение сигнала треугольной формы.

Предлагаемый генератор позволяет независимо регулировать три параметра выходного сигнала: максимальное и минимальное напряжения (в пределах ±10 В) и частоту (от единиц герц до 100 кГц).

Принципиальная схема генератора показана на рис. 1, а форма его выходного напряжения — на рис. 2. Устройство состоит из четырехканального ключа DA1, интегратора на ОУ DA3 и компаратора DA2. При замкнутых ключах с выводами 1 и 16, 8 и 9 микросхемы DA1 интегратор формирует линейно спадающий участок выходного напряжения (интервал $t_1...t_2$). При этом интегрируется падение напряжения на резисторе R1.

В момент достижения выходным напряжением интегратора значения $U_{упр.\,н}$ состояние компаратора DA1 изменяется, замкнутые до этого ключи

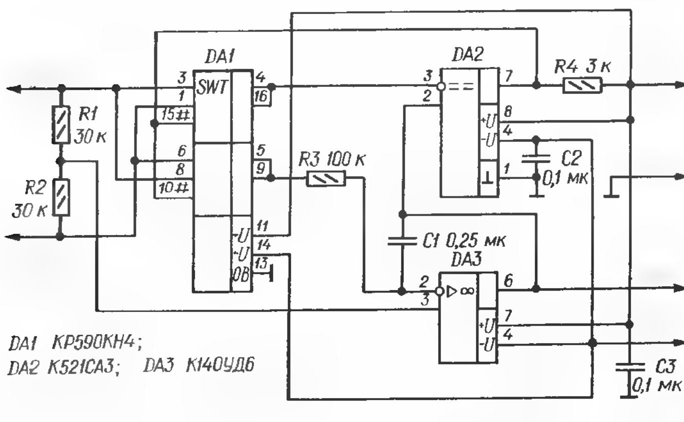


Рис. 1

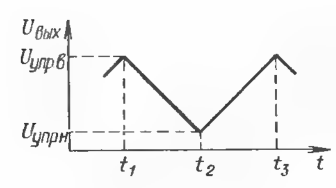


Рис. 2

размыкаются, а ключи с выводами 3 и 4, 5 и 6 замыкаются и начинается формирование линейно нарастающего участка выходного напряжения ($t_2...t_3$), когда интегрируется падение напряжения на резисторе R2. Процесс продолжается до того момента, пока выходное напряжение интегратора на станет равно напряжению $U_{упр.\,в}$.

Период колебаний генератора T=4R3C1 не зависит от управляющих напряжений $U_{упр.\,в}$ и $U_{упр.\,н}$.

Среднее значение выходного напряжения $U_{ср}=(U_{упр.\,в}+U_{упр.\,н})/2$ может быть измерено на неинвертирующем входе компаратора DA2. Для нормальной работы генератора необходимо, чтобы выполнялось условие $U_{упр.\,в}>U_{упр.\,н}$, в противном случае колебания срываются.

Максимальное и минимальное напряжения сигнала устанавливают соответствующим выбором управляющих напряжений $U_{упр.\,в}$ и $U_{упр.\,н}$ соответственно, частоту изменяют подборкой резистора R3 или конденсатора C1.

Блокировочные конденсаторы C2, C3 предотвращают самовозбуждение ОУ DA3 (их монтируют в непосредственной близости от его выводов питания).

В качестве ключа DD1 можно применять также микросхему КР590КН7, компаратор К521СА3 может быть заменен на К554СА3, а вместо К140УД6 можно использовать ОУ К140УД7, К554УД1, К153УД2 и другие.

Правильно собранное устройство налаживания не требует.

В. ШКАРУПИН

г. Киев

ЛИТЕРАТУРА

Алексенко А. Г., Коломбет Е. А., Стародуб Г. И. Применение прецизионных аналоговых микросхем. — М.: Радио и связь, 1985.

ТРИГГЕР НА ЭЛЕМЕНТЕ ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ

Широко применяемый в цифровой технике традиционный RS-триггер на логических элементах И-НЕ не лишен недостатков: при включении питания он устанавливается в произвольное состояние, не мо-

жет работать в счетном режиме. Для устранения этих недостатков его приходится усложнять, вводя дополнительные детали.

Более прост по схеме триггер на элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, выход которого через резистор подсоединен к одному из проводов питания: минусовому (рис. 1, а) или плюсовому (рис. 1, б). Это позволяет устанавливать устройство в требуемое исходное положение (на схемах логический уровень напряжения на выводах указан цифрами в квадратных скобках). На одной микросхеме серий К155, К176, К561 можно собрать четыре триггера.

Из-за смещения, создаваемого резисторами R1, R3, и жесткой положительной ОС через резистор R2 в исходном состоянии уровень напряжения на входе RT низкий, а на входе SD зависит от того, к какому проводу питания подключен резистор R3: если он соединен с минусовым проводом, уровень напряжения — низкий, а если с плюсовым — высокий. (В соответствии с таблицей состояний элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ в первом случае уровень напряжения на выходе — низкий, во втором — высокий).

Для переключения триггера в другое устойчивое состояние достаточно на вход SD или RT подать короткий импульс с уровнем, противоположным тому, который был на нем до этого.

На рис. 2, а изображена схема устройства, управляемого по обоим входам. В этом случае оно ведет себя как классический RS-триггер (см. рис. 2, б). Цепь R1C1 формирует импульс, возвращающий его в исходное состояние.

Схема триггера, управляемого только по входу SD, показана на рис. 3, а. Своим поведением он напоминает триггер с информационным входом D для установки в состояние 1 или 0. Особенность устройства в том, что из одного состояния в другое оно переключается разнополярными импульсами (рис. 3, б).

Управляют этим триггером, как и классическим RS-триггером, с помощью коммутационных устройств (кнопок, ключей, элементов с третьим состоянием), пропускающих

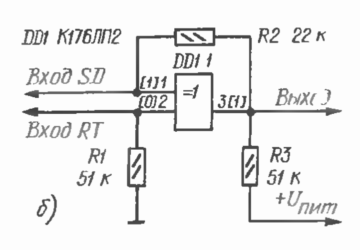


Рис. 1

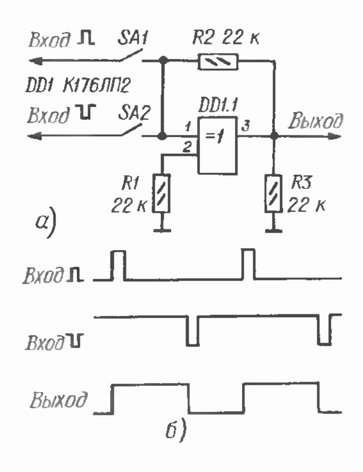


Рис. 2

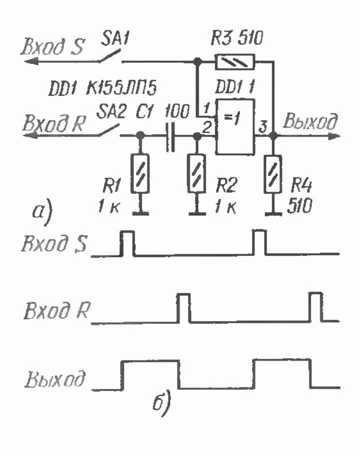


Рис. 3

непосредственно на его вход импульсные сигналы. Длительность управляющих импульсов на входе SD некритична, важно лишь, чтобы они заканчивались до прихода импульсов на вход RT. Длительность импульсов на входе RT не должна превышать времени переключения триггера, иначе он превращается в генератор. Кстати, эта особенность устройства в ряде случаев может быть полезной.

При непосредственном подключении к входу устройств, формирующих перепады напряжения, триггер ведет себя как обычный повторитель.

При использовании микросхемы К155ЛП5 сопротивление резистора R1 выбирают в пределах 470...1000 Ом, в триггере на микросхеме К176ЛП2 или К561ЛП2 оно может достигать нескольких мегаом, однако целесообразно ограничиться значением в несколько десятков или сотен килоом. Минимальное сопротивление резистора R3 зависит от выходных параметров микросхемы и мощности присоединенной нагрузки, сопротивление резистора R2 — любое, от 0 до значений, указанных для резистора R1.

В триггере с управлением по обоим входам (рис. 2), собранном на микросхеме К176ЛП2, при сопротивлении резистора R1=100 кОм емкость конденсатора С1 можно изменять от 30 до 7500 пФ. Если же применена микросхема К155ЛП5 (R1=1 кОм), его емкость может находиться в пределах 4,7...1500 пФ.

В. ОСАДЧИЙ

г. Киев

От редакции. Статья В. Осадчего вызвала в редакции немало споров. Некоторые опытные радиолюбители из актива журнала высказывали категоричное суждение о неработоспособности триггера на элементе ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, введенного в состав того или иного устройства, в режиме, описанном автором. Другие радиолюбители согласились с доводами автора, который подтвердил работоспособность своего узла экспериментальной проверкой.

Так или иначе, мы решили познакомить наших читателей с этой статьей и надеемся, что те, кто применит описанные устройства в своих разработках, сообщат редакции свое мнение об эффективности триггеров В. Осадчего.



В ПОИСКАХ...

Не правда ли, на каждой выставке при желании можно найти что-то хорошее? Если хорошего чуть больше, нетрудно выбрать лучшее и с радостью поведать об этом читателям. А если и лучшего набралось в достатке, представляется простор для рассказа о достижениях в области, которой посвящена выставка.

К сожалению, экспозиция работ юных радиолюбителей на 34-й Всесоюзной выставке творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ ничего другого не оставила, как попытку выискать хорошее, соответствующее слову «творчество». Ведь оно определяющее в названии выставки, и хотелось надеяться, что именно творческие поиски будут продемонстрированы в экспозиции. А иначе это слово нужно заменять другим.

Скажу сразу — экспозиция огорчила, она значительно хуже прошлой, а уж тем более позапрошлой выставок. Выделить что-то значительное, интересное, «глобальное» не удалось. Появилось ощущение глубокого застоя в развитии технического творчества. И если сегодня не начать об этом говорить в полный голос, завтра будет поздно...

После такого пессимистического авторского вступления читатель все же вправе получить информацию об экспозиции. Ведь на ее стендах разместилось почти полторы сотни конструкций. Да и награды за них были выделены немалые 10 призов и 45 медалей «Юный участник ВДНХ СССР» (на предыдущей выставке было 20 призов и 69 медалей). И хотя призовая сумма снизилась по сравнению с предшествовавшей выставкой в 2,5 раза, что некоторым образом свидетельствует и об отношении «спонсоров» к детям и об уровне работ, достойных поощрения, все же главное видится не в материальной стороне дела. Главное на выставке такого уровня — показать свои достижения в творчестве (именно в творчестве, а не в совершенстве умений) и взять на вооружение самое интересное, оригинальное, современное из работ других конструкторов. А вот здесь-то и появляются сложности... Но, давайте все по порядку.

Сначала о некоторых конструкциях юных радиолюбителей, отмеченных наградами.

Один из призеров, удостоенных наивысшего специального приза, — Дом юных техников «Ритм» из Северодвинска Архангельской обл. Его восемь кружковцев во главе с руководителем О. Селезневым представили на выставку десять экспонатов. Среди них особенно выделялись по внешнему виду и работоспособности «Персональный компьютер» Романа Нефедова, «Электронный музыкальный тренажер» Сергея Сафиулина, «Учебное наглядное пособие для изучения схем на ИМС» Вадима Артемова. За свои работы Роман и Вадим награждены медалями «Юный участник ВДНХ СССР», а Романа удостоили еще и призом выставки.

Второй специальный приз присужден клубу юных техников при Сибирском отделении Академии наук СССР (г. Новосибирск). В составе руководителей радиокружков этого коллектива Л. Курочкина, А. Терских, Р. Гуткин. Шестнадцать их воспитанников представили семнадцать экспонатов. Здесь и игра «Кто быстрей» Михаила Штукарева, Дмитрия Стася, Андрея Манторова, и измеритель активности цемента Виктора Фольца, и автоматический фотоэкспозиметр с электронным термометром Максима Корабельникова, и бесконтактное реле времени Александра Русскова, и универсальный измеритель напряжения и емкости с цифровым отсчетом Ильи Сотникова.

В дополнение к призу радиокружковцы получили девять медалей «Юный участник ВДНХ СССР».

Надо сказать, что большинство работ этого коллектива — новые разработки, сравнительно простые по схеме и выполненные на доступных элементах. К тому же представленная документация (единственным коллективом!) содержала подробное описание устройств с четко вычерченными схемами и чертежами, с фотографиями внешнего вида и монтажа. Недаром посетители выставки с интересом изучали работы юных новосибирцев.

Специальным призом отмечены и работы школы радиоэлектроники Дома Пионеров и школьников г. Алуксне Латвийской ССР, представленные руководителем В. Сахненко. Четырнадцать слушателей школы показали полтора десятка разработок: тренажер-преобразователь чисел (Роберт Шинкевичс), многоканальные (8 и 16) логические индикаторы (Эльмар Лавров и Сигурд Струевичс), ограничитель мощности (Илвар Удровскис) и многие другие.

Несомненно, этот коллектив мог бы, как и новосибирский, стать активным пропагандистом технического творчества на выставке, если бы не некоторые недочеты, о которых разговор позже. А пока остается сообщить, что латвийские радиоконструкторы помимо приза получили восемь медалей «Юный участник ВДНХ СССР».

Последний специальный приз получил кружок радиоэлектроники школы № 82 г. Горького, руководимый на общественных началах А. Афанасьевым. В нем сегодня занимается пять одноклассников. А два года назад он состоял из четверых и назывался микрорадиокружком. И если в прошлый раз ребята выставляли лишь оптическую систему управления «ОСУ-1», то теперь, кроме модернизированного варианта этой системы «ОСУ-2М», были представлены демонстрационный школьный калькулятор и экзаменатор.

Хочется особо подчеркнуть



роль такого «микрорадиокружка» в приобщении к радиоэлектронике учащейся молодежи. Один из членов кружка — сын руководителя восьмиклассник Денис Афанасьев. Если бы каждый из взрослых радиолюбителей «со стажем», а у Арсения Христофоровича за плечами около четырех десятилетий радиолюбительства, взялся руководить подобным радиокружком в ближайшей школе или даже в своем доме, стало бы меньше слоняющихся без дела подростков и сгладилась бы проблема занятости молодежи. Да и делу развития технического творчества в стране это помогло бы.

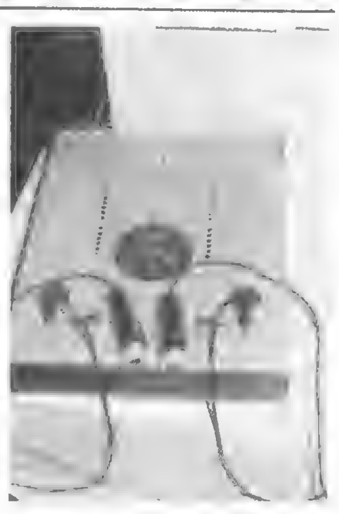
Электронная игра-тренажер «Кто сильнее!» (А. Курников, г. Иваново)

ТВОРЧЕСТВА

Правда, здесь есть один щепетильный педагогический момент, касающийся занятий в таком кружке собственного ребенка. Не подумайте, что это возбраняется, но как-то становится неудобно за руководителя, который зачастую старается в первую очередь направить на выставку большее число экспонатов своего чада и поставить его таким образом в более выгодное положение по сравнению с остальными кружковцами. А примеров тому на выставках встречается достаточно.

Возвращаясь вновь к экспозиции «детского» раздела, можно сказать, что она отражала состояние радиоконструирования лишь половины союзных республик, хотя выставка — всесоюзная. К сожалению, посетители не смогли увидеть работы эстонских ребят, юных радиолюбителей Азербайджана, Грузии, Киргизии, Казахстана, Таджикистана, Туркмении.

Что касается тематики работ, то она охватывала широкий спектр направлений радиолюбительства: измерительная техника, автоматика, источники питания, радиоспорт, вычислительная техника, приборы для народного хозяйства, светодинамические установки и электромузыкальные инструменты, игры и игрушки. Одним словом, тематика «взрослых» разделов почти целиком уместилась в «детском». Но... —



Игра «Кто быстрее!» (М. Штукарев, Д. Стась, А. Манторов, г. Новосибирск)



Передатчик радиоуправляемой модели (А. Махоринов, г. Запорожье)



Измеритель активности цемента (В. Фопиц, г. Новосибирск)

вот теперь пора сказать несколько слов о том, что же скрывается и за этим «но», и за пессимистическими нотками, прозвучавшими в начале обзора.

А начать хочется с истории, происшедшей на слете юных техников в Тбилиси несколько лет назад. На одном из стендов выставки слета внимание посетителей было приковано к великолепно отделанному шахматному столику, объединенному с малогабаритным телевизором. «Электронный шахматист» — так называлась конструкция, аналогов которой не было даже на «профессиональных» радиовыставках.

Когда мне удалось разыскать «автора» конструкции — семиклассника одной из киевских школ и поговорить с ним, уже почувствовавшим себя «героем дня», то все прояснилось. В шахматы он вообще-то играет, но плохо, а участие в «разработке и изготовлении» столь сложнейшего устройства заключалось в подпайке «нужных проводников к нужным точкам» по указанию руководителя. Всю же электронику руководитель кружка изготовил и отладил в институте кибернетики, где работал. Правда, он постарался рассказать школьнику о принципе работы «шахматиста» и составил текст выступления на слете...

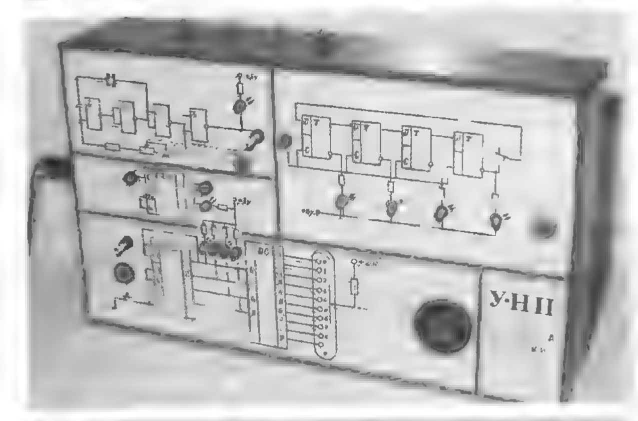
Конечно, в жюри поступил протест, и конструкция была снята с защиты.

Но нечто подобное наблюдается, к сожалению, до сих пор. Немало еще встречается на выставках конструкций, явно недоступных для осмысления представленными «авторами» и уж вовсе не «разработанных» ими. Хотите примеры с нашей выставки? Пожалуйста. «Инженерный пульт для микропроцессорных устройств серии 580» (Г. Леванас, г. Рига), «Микропроцессорное устройство функционального контроля микросхем» (Л. Рымбу, г. Кишинев), «Цифровой счет-



Электронный музыкальный тренажер (С. Сафиулин, г. Архангельск)

Персональный компьютер (Р. Нефедов, г. Архангельск)



Учебно-наглядное пособие для изучения схем на цифровых ИМС (В. Артемов, г. Архангельск)





Тренажер-преобразователь (Р. Шинкевичс, г. Рига)

чик готовой продукции сортового прокатного стана» (Д. Ершов, г. Горький), «Сигнализатор наполнения копнителя комбайна» (А. Гурьянов, г. Горький), «Сигнализатор аварийных ситуаций автомобиля» (А. Вершинин, г. Горький). Это лишь некоторые названия работ. Возможно, руководители будут защищать способность ребят разработать устройство без знания самого объекта, для которого оно предназначено. Но, думается, здесь просматривается иное.

А вот отдельно выделенный пример из этой серии. Коллектив кружка «Технология и физика металлов» Республиканской станции юных техников БССР (г. Минск), руководимого Р. Рыжковичем, представил на выставку две конструкции: «Регулируемый трансформатор с электронагруженным магнитопроводом» и «Регулируемое трансформаторное устройство с подмагничиваемыми шунтами». Не говоря о том, что эти конструкции изготовлены много лет назад и давно путешествуют по выставкам, характерно другое — в описания вложены авторские свидетельства на изобретение устройств, в которых указан лишь Р. Рыжкович, а в документах для выставки авторами конструкции числятся шестеро, но без изобретателя (правда, среди авторов — сын руководителя). Так какова же роль ребят в «разработке и изготовлении» этих конструкций? А ведь именно эта фраза оправдывает присуждение кружку приза выставки.

Или такой пример. Так совпало, что на выставке оказались два совершенно одинаковых по схеме (да и по описанию тоже) устройства. Правда, в одном описании его назвали «Десятиканальный термометр» (В. Веселов, г. Рига), а в другом — «Многоточечный электронный термометр» (Н. Рыбчинский, г. Минск). В обоих описаниях совершенно четко утверждается, что каждый автор самостоятельно «разработал и изготовил» данное устройство. Видимо, сообщить, что устройство «изготовлено по схеме, опубликованной в...», рука не поднялась.

Следующий вопрос — оценка работ. Можно ли считать творчеством точное повторение конструкции по описанию в журнале «Радио»? Конечно, нет.



Испытатель операционных усилителей (М. Штукарев, г. Новосибирск)

Повторение оно и есть повторение, и может свидетельствовать лишь о мастерстве (или умении) автора собрать и наладить известную разработку.

Однако многолетний рецензент раздела В. Мацкевич до сих пор, мягко говоря, «не замечает» сходства конструкции с опубликованной, даже если в описании четко сказано, по какой схеме повторена она. Иначе чем можно объяснить, скажем, выдвижение им на высшую награду и медали вышеупомянутого ДЮТ «Ритм» за конструкции, полностью повторенные по описаниям журнала «Радио» (персональный компьютер, цифровой измеритель емкости оксидных конденсаторов, автоматический телеграфный ключ с памятью, генератор телесигналов)? В то же время действительно самостоятельные разработки новосибирцев признаны «второсортными».

И еще один немаловажный вопрос — он касается описаний, представляемых на выставку. Похоже, что на местах либо не хотят понимать важности составления четкой и подробной документации, либо привыкли относиться к этой неотъемлемой части разработки с прохладцей. Оценить по достоинству многие конструкции было сложно именно потому, что в документации порою не было схем, данных деталей, описания работы конструкции.

Относится это прежде всего к документации, представленной столичным Домом техники ПТО и подписанной комиссией в составе Б. Буланова, И. Грибова, П. Филиппова. К примеру, в характеристике на «Генератор испытательных телевизионных сигналов» сказано, что перед автором (15-летним учащимся СПТУ-13) «поставлена задача создать оригинальное устройство, **не имеющее мирового образца**» (выделено мною — Б. С). Но оценить «вклад» в мировую схемотехнику вряд ли кому удастся — вместо схемы представлены карандашные каракули. Да и в остальных описаниях этого коллектива картина не лучше.

Аналогичное замечание можно отнести к описаниям алуксненских радиолюбителей. Правда, они не покушались на «мировое господство», но старались вместить описание даже сложной конструкции в несколько фраз, да привести подчас схему без номиналов деталей.

Почти все описания без схем прислали из г. Волгодонска Ростовской обл., Рязани, Кишинева и других городов. А ведь это не новички на всесоюзных выставках!

Разговоры эти не новые. Наш журнал уже писал об этом в прошлых обзорах. Говорили мы и о необходимости рецензентам отдела более точно и справедливо анализировать и оценивать творческий вклад юного конструктора в представленную работу. Ведь именно от политики оценок, рецензий и заключений рецензентов зависит, если хотите, уровень творчества в будущих разработках.

К сожалению, несмотря на прозвучавшую со страниц журнала критику, в редакцию не пришло ни одного официального ответа. Обещания же некоторых членов оргкомитета выставки поправить положение на этом участке остались словами. Положение не только не изменилось, но даже ухудшилось.

Думается, назрело время серьезных разговоров и принятия срочных мер по действительному развитию технического творчества молодежи, а не состязанию взрослых конструкторов-руководителей, выставляющих свои работы за школьников. А может быть, в этом помогут и сами ребята и их руководители своими письмами-размышлениями, письмами-проблемами, письмами-предложениями? И тогда удастся объединить усилия в поисках настоящего творчества?

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

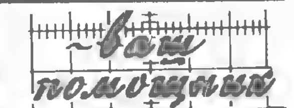
лучения неизменного коэффициента деления сигнала в широком диапазоне частот.

Чтобы сказанное стало понятно, давайте сначала познакомимся с некоторыми параметрами импульсного сигнала, которые нередко упоминаются в описаниях различных генераторов, устройств автоматики и вычислительной техники. Для примера на рис. 97 показан «внешний вид» несколько искаженного (по сравнению с

ратор выдавал импульсы с крутыми фронтами и спадами, а также с возможно более плоской вершиной. Кроме того, для наших целей скважность должна находиться в пределах 2...3, а частота следования импульсов составлять в одном режиме примерно 50 Гц, а в другом — 1500...2000 Гц. Чем вызваны частотные требования, вы узнаете позже.

Наиболее просто обеспечить поставленные требования мо-

Осциллограф



О ЧЕМ ПОВЕДАЛ ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС

Разве может о чем-то поведать импульс? — скажете вы. Импульс он и есть импульс, только прямоугольной формы.

Но в том-то и дело, что до сих пор мы лишь наблюдали на экране осциллографа подобные импульсы, скажем, во время настройки электронного коммутатора, и по их наличию судили об исправности генератора. Если же использовать прямоугольный импульс в качестве контрольного сигнала и подавать его, например, на вход усилителя ЗЧ, то по форме выходного сигнала можно сразу же оценить работу усилителя и назвать его недостатки — малую полосу пропускания, недостаточное усиление на низших или высших частотах, самовозбуждение в какой-то области частот.

А возьмите широкополосный делитель напряжения, используемый, например, в самодельных измерительных приборах или осциллографах. «Пропущенный» через него прямоугольный импульс подскажет точные параметры деталей, необходимые для по-

прямоугольным) импульса, чтобы нагляднее были видны его отдельные части.

Один из параметров импульса — его амплитуда ($U_{макс}$), наибольшая высота импульса без учета небольших выбросов. Продолжительность нарастания импульса характеризует длительность фронта $t_ф$, а убывания — длительность спада $t_с$. Продолжительность же «жизни» импульса определяет длительность $t_и$ — время между началом и концом импульса, отсчитываемое обычно на уровне 0,5 амплитуды (иногда на уровне 0,7).

Вершина импульса может быть плоской, с завалом или подъемом. У прямоугольного импульса вершина плоская, а фронт и спад настолько крутые, что определить их длительность по осциллографу не удается.

Импульсный сигнал оценивают еще и скважностью, показывающей соотношение между длительностью импульса и периодом следования импульсов. Скважность — частное от деления периода на длительность. В показанном на рис. 97, б примере скважность равна 3.

Вот теперь, после краткого знакомства с импульсом и его параметрами, построим генератор прямоугольных импульсов, необходимый для последующих экспериментов. Он может быть выполнен как на транзисторах, так и на микросхемах. Главное, чтобы гене-

жет генератор на микросхеме и транзисторе (рис. 98). Он содержит немного деталей, работоспособен при снижении напряжения питания до 2,5 В (при этом падает в основном амплитуда сигнала) и позволяет получить выходные импульсы амплитудой до 2,5 В (при указанном напряжении питания) при скважности 2,5.

Собственно сам генератор выполнен на элементах DD1.1 — DD1.3 по известной схеме мультивибратора. Частота следования импульсов зависит от сопротивления резистора R1 и емкости конденсатора, подключенного в данный момент переключателем SA1. В показанном на схеме положении подвижного контакта переключателя к генератору подключен конденсатор C1, поэтому импульсы на выходе генератора (вывод 8 элемента DD1.3) следуют с частотой 50 Гц (период следования 20 мс). Когда подвижный контакт переключателя будет поставлен в нижнее по схеме положение, подключится конденсатор C2 и частота следования станет равной примерно 2000 Гц (период следования 0,5 мс).

Далее импульсный сигнал поступает через резистор R2 на эмиттерный повторитель, выполненный на транзисторе VT1. С движка переменного резистора R3, являющегося нагрузкой повторителя, сигнал подается на выходной зажим XT1. В итоге с зажимов XT1 и

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1987, № 9—11; 1988, № 1—9, 11, 12; 1989, № 1—5, 7.

XT2 можно снимать прямоугольные импульсы амплитудой от нескольких десятков милливольт до единиц вольт. Если по каким-либо причинам даже минимального сигнала окажется в избытке (например, при проверке весьма чувствительного усилителя), выходной сигнал можно уменьшить либо включением между верхним по схеме выводом резистора R3 и эмиттером транзистора постоянного резистора сопротивлением 1...3 кОм, либо применением внешнего делителя напряжения.

Несколько слов о деталях. В генераторе могут работать элементы И-НЕ других микросхем серий К155 (скажем, К155ЛА4), а также любой транзистор серии КТ315. Конденсатор С1 — К50-6 или другой, рассчитанный на напряжение не ниже 10 В; С2 — любой, возможно меньших габаритов. Резисторы — МЛТ-0,125 и СП-I (R3), источник питания — батарея 3336. Потребляет генератор менее 15 мА, поэтому такого источника хватит надолго.

Поскольку деталей в генераторе немного, нет нужды давать чертеж печатной платы — разработайте ее самостоятельно. Плату с деталями и источник питания укрепите внутри корпуса (рис. 99), а на его передней стенке разместите переключатель диапазонов, выключатель питания, переменный резистор и зажимы.

Следующий этап — проверка и налаживание генератора с помощью нашего осциллографа. Входной щуп осциллографа подключите к выводу 8 микросхемы, а «земляной» — к общему проводу (зажим XT2). Осциллограф работает пока в автоматическом режиме (кнопка «АВТ. — ЖДУЩ.» отжата), синхронизация — внутренняя, вход — открытый (чтобы исключить искажения сигнала, следующего с низкой частотой). Входным аттенюатором осциллографа можно установить чувствительность, скажем, 1 В/дел., а переключателями длительности развертки — длительность 5 мс/дел.

После подачи питания на генератор и установки переключателя SA1 в показанное на схеме положение, на экране осциллографа появится изображение в виде двух параллельных линий (рис. 100, а), составленных перемещающимися «штрихами». Так выглядит несинхронизированное изображение импульсного сигнала.

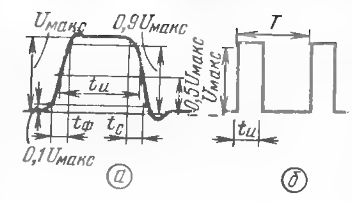


Рис. 97

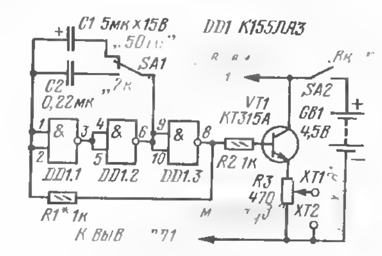


Рис. 98

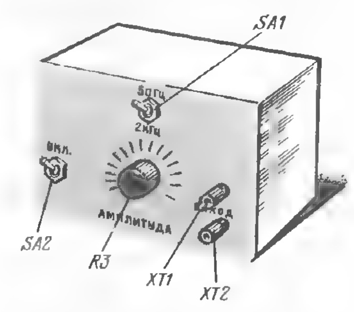


Рис. 99

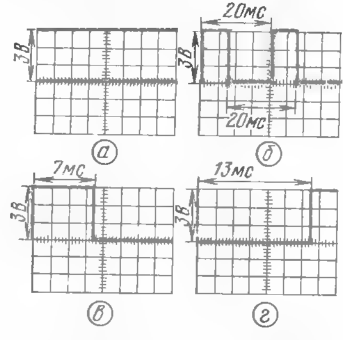


Рис. 100

Достаточно теперь перевести осциллограф в ждущий режим (нажать кнопку «АВТ. — ЖДУЩ.») и установить синхронизацию от положительного сигнала поворотом ручки «СИНХР.» в крайнее по часовой стрелке положение, чтобы изображение на экране «остановилось» (рис. 100, б). Если изображение немного подергивается, добейтесь лучшей синхронизации его ручкой регулировки длины развертки.

Определите длительность периода повторения импульсов и, если это необходимо, установите ее равной 20 мс подбором резистора R1.

Измерить точно период при установленной длительности развертки затруднительно, поэтому воспользуйтесь простым приемом. При данной синхронизации установите длительность развертки равной 2 мс/дел. На экране должно появиться более растянутое изображение импульса (рис. 100, в), длина вершины которого составит примерно 3,5 деления, т. е. длительность импульса будет равна 7 мс.

Затем при этой же длительности развертки установите синхронизацию отрицательным сигналом, повернув ручку «СИНХР.» в крайнее положение против часовой стрелки. На экране увидите изображение паузы (рис. 100, г), поскольку развертка осциллографа запускается теперь спадом импульса. Длина линии 6,5 деления, значит, длительность паузы равна 13 мс. Сумма длительностей импульса и паузы составит значение периода повторения импульсов (20 мс).

Аналогично проверьте работу генератора на втором диапазоне, установив подвижный контакт переключателя в нижнее по схеме положение («2 кГц»). Длительность развертки осциллографа в этом случае установите равной, например, 0,1 мс/дел. Период следования импульсов на этом диапазоне должен составить 0,5 мс, что соответствует частоте повторения 2000 Гц. Подстраивать в генераторе ничего не нужно, поскольку точность частоты на этом диапазоне особой роли не играет. В случае же значительного отклонения частоты от указанной ее можно изменить подбором конденсатора С2.

После этого переключите входной щуп осциллографа на зажим XT1 и проверьте действие регулятора амплитуды выходного сигнала — перемен-

ного резистора R3. Вы наверняка обратите внимание, что при установке движка переменного резистора в верхнее по схеме положение максимальная амплитуда импульсов будет несколько меньше, чем на мультивибраторе. Объясняется это действием эмиттерного повторителя, коэффициент передачи которого меньше единицы из-за падения части сигнала на эмиттерном переходе транзистора.

Генератор готов, можно проводить эксперименты. Начнем с проверки действия на импульс простых RC-цепей: дифференцирующей и интегрирующей. Сначала подключите к выходу генератора дифференцирующую цепь, составленную из конденсатора и переменного резистора (рис. 101). Движок резистора поставьте в нижнее по схеме положение, а на генераторе установите диапазон «50 Гц» и максимальную амплитуду выходного сигнала. При этом на экране осциллографа (он работает в ждущем режиме с синхронизацией от положительного сигнала, длительность развертки — 5 мс/дел., чувствительность — 1 В/дел.) увидите изображение импульсов со скошенной вершиной (рис. 102, а). Нетрудно заметить, что импульс как бы опустился по линии спада, из-за чего увеличился размах изображения.

Искажения импульса будут расти, а размах изображения увеличиваться при перемещении движка переменного резистора вверх по схеме. Уже при сопротивлении резистора около 4 кОм размах практически достигнет удвоенной амплитуды импульса

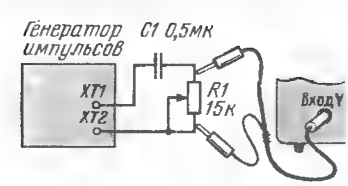


Рис. 101

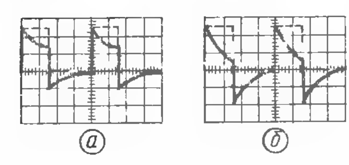


Рис. 102

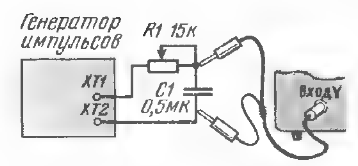


Рис. 103

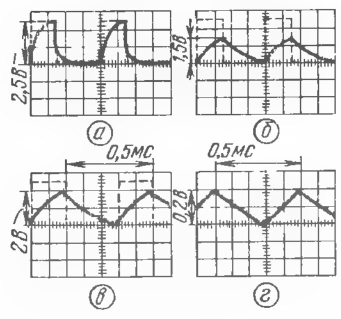


Рис. 104

(рис. 102, б), а при дальнейшем уменьшении сопротивления (до 1 кОм) от импульса останутся лишь остроконечные пики на месте фронта и спада. Иначе говоря, в результате дифференцирования из прямоугольного импульса удастся получить два остроконечных — положительный (по фронту) и отрицательный (по спаду).

Кроме того, дифференцирование позволяет «укоротить» импульс по времени — ведь длительность импульса измеряют по уровню 0,5 его амплитуды, а на этом уровне ширина импульса плавно изменяется при повороте ручки переменного резистора).

Дифференцирующие свойства цепи зависят от частоты повторения импульсов. Достаточно переставить переключатель диапазона генератора в положение «2 кГц» — и скос вершины практически пропадет. Импульсы, следующие с такой частотой, наша дифференцирующая цепочка пропускает практически без искажений. Чтобы получить тот же эффект, что и в предыдущем случае, емкость конденсатора должна быть уменьшена до 0,01 мкФ.

А теперь поменяйте детали местами (рис. 103) — получится интегрирующая цепочка. Поставьте движок переменного резистора в крайнее левое по схеме положение, т. е. выведите сопротивление резистора. Изображение сигнала останется практически таким же, что и на выходе генератора до подключения цепочки. Правда, спад импульсов станет слегка изогнутым — результат разрядки конденсатора, успевающего зарядиться во время импульса.

Начинайте плавно перемещать движок резистора вправо по схеме, т. е. вводить сопротивление резистора. Сразу же фронт импульса и спад начнут скругляться (рис. 104, а), амплитуда сигнала падать. При максимальном сопротивлении резистора наблюдаемый сигнал станет походить на пилообразный (рис. 104, б).

В чем суть интегрирования? С момента появления фронта импульса конденсатор начинает заряжаться, а по окончании импульса — разряжаться. Если сопротивление резистора или емкость конденсатора малы, конденсатор успевает зарядиться до амплитудного значения сигнала и тогда «заваливается» лишь фронт и часть вершины импульса (рис. 104, а). В этом случае можно сказать, что постоянная времени интегрирующей цепи (произведение емкости на сопротивление) меньше длительности импульса. Если же постоянная времени соизмерима или превышает длительность импульса, конденсатор не успевает зарядиться полностью во время импульса и тогда амплитуда сигнала на нем падает (рис. 104, б). Конечно, характер интегрирования зависит не только от длительности импульсов, но и частоты их повторения.

Чтобы убедиться в сказанном, вновь выведите сопротивление резистора, установите на генераторе диапазон

«2 кГц» и соответственно измените длительность развертки осциллографа. На экране предстанет картина уже проинтегрированных импульсов (рис. 104, в). Это результат «взаимодействия» сопротивления эмиттерного повторителя и емкости конденсатора. Введите хотя бы небольшое сопротивление переменным резистором — и вы увидите на экране осциллографа сигнал треугольной формы (рис. 104, г). Амплитуда его мала, поэтому придется увеличить чувствительность осциллографа. Не правда ли, отчетливо видна линейность процесса зарядки и разрядки конденсатора?

В этом примере постоянная времени интегрирующей цепи намного превышает длительность импульса, поэтому конденсатор успевает заряжаться лишь до весьма малого напряжения.

Пришло время поговорить о практическом использовании прямоугольных импульсов, например, для оценки работы усилителя звуковой частоты. Правда, подобный способ пригоден для своеобразного экспресс-анализа и не дает всеобъемлющей картины амплитудно-частотной характеристики усилителя. Но он позволяет объективно оценивать способность усилителя пропускать сигналы тех или иных частот, устойчивость к самовозбуждению, а также правильность выбора деталей междукаскадных связей.

Принцип проверки прост: на вход усилителя подают сначала прямоугольные импульсы с частотой следования 50 Гц, а затем — 2000 Гц, а на эквиваленте нагрузки наблюдают форму выходного сигнала. По искажениям фронта, вершины или спада судят о характеристике усилителя и его устойчивости работы.

(Продолжение следует)

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ВЫХОДНОЙ КАСКАД ПРИЕМНИКА НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОСПОРТСМЕНА

Юные радиоспортсмены начинают свой путь в эфир обычно с простого приемника, работающего, скажем, в диапазоне 160 м. И, конечно, в такой конструкции используется простой усилитель ЗЧ, нагруженный на головные телефоны, например, ТК-67Н. Они подключаются к выходному каскаду усилителя ЗЧ через конденсатор либо непосредственно в цепь коллектора выходного транзистора (рис. 1). При таком варианте возможно снижение избирательности всего приемника, тем большее, чем хуже избирательность усилителя ПЧ и всего усилителя ЗЧ. Объясняется это тем, что с повышением частоты растет эквивалентное сопротивление телефонов, а значит, и коэффициент усиления выходного каскада.

Это, в свою очередь, может сказаться на избирательности приемника при приеме CW станции, особенно, если полоса усилителя ПЧ рассчитана для приема AM и SSB станций и не изменяется, а на входе усилителя ЗЧ отсутствует телеграфный фильтр. Тогда мощный мешающий сигнал может не только затруднить прием полезного сигнала, но и перегрузить выходной каскад усилителя ЗЧ.

Частично устранить этот недостаток можно введением в выходной каскад конденсатора C2 (рис. 2). Тогда при приеме CW станций, когда контакты выключателя SA1 замкнуты, конденсаторы

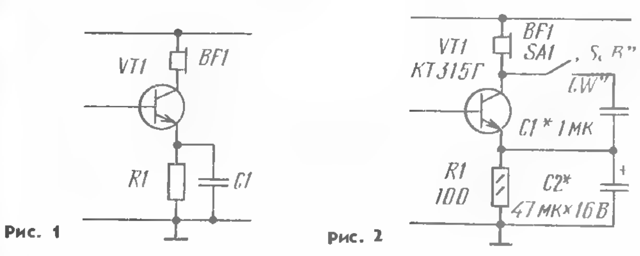


Рис. 1

Рис. 2

C1, C2 совместно со звуковой катушкой телефонов образуют контур, настроенный на частоту 700...1000 Гц. Кроме того, через конденсатор C1 будет осуществляться положительная обратная связь, обужающая полосу пропускания образованного контура. В итоге общая полоса пропускания выходного каскада составит 200...300 Гц, а коэффициент усиления — 70...80.

Регулировка доработанного выходного каскада сводится к настройке контура на требуемую частоту подбором конденсатора C1 и установке ширины полосы пропускания подбором конденсатора C2. Полосу пропускания менее 200 Гц делать не следует, поскольку ухудшится прием CW сигналов, да и выходной каскад окажется склонным к самовозбуждению.

Регулировать каскад нужно со всем усилителем ЗЧ при замкнутых контактах выключателя SA1. При использовании других телефонов, возможно, придется изменить номиналы конденсаторов C1 и C2.

И. АЛЕКСАНДРОВ

г. Курск

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

АНАЛОГ МОЩНОГО СТАБИЛИТРОНА

Для стабилизации напряжения питания нагрузки нередко пользуются простейшим стабилизатором — параметрическим (рис. 1), в котором питание от выпрямителя поступает через балластный резистор, а параллельно нагрузке включают стабилитрон.

Подобный стабилизатор работоспособен при токах нагрузки, не превышающих максимального тока стабилизации для данного стабилитрона. А если ток нагрузки значительно больше, пользуются более мощным стабилитроном, например, серии Д815, допускающим ток стабилизации 1...1,4 А (Д815А).

При отсутствии такого стабилитрона подойдет маломощный, но использовать его нужно в паре с мощным транзистором, как показано на рис. 2. В итоге получается аналог мощного стабилитрона, обеспечивающий на нагрузке достаточно стабильное напряжение даже при токе 2 А, хотя максимальный ток стабилизации указанного на схеме стабилизатора КС147А составляет 58 мА.

Работает аналог так. Пока питающее напряжение, поступающее от выпрямителя, меньше напряжения пробоя стабилитрона, транзистор закрыт, ток через аналог незначительный (прямая горизонтальная ветвь вольт-амперной характеристики аналога, приведенной на рис. 3). При увеличении питающего напряжения стабилитрон пробивается, через него начинает протекать ток и транзистор приоткрывается (изогнутая часть характеристики). Дальнейшее увеличение питающего напряжения приводит к резкому росту тока через стабилитрон и транзистор, а значит, к стабилизации выходного напряжения на определенном значении (вертикальная ветвь характеристики), как и в обычном параметрическом стабилизаторе.

Эффект стабилизации достигается благодаря тому, что в режиме пробоя стабилитрон обладает малым дифференциальным сопротивлением и с коллектора транзистора на его базу осуществляется глубокая отрицательная обратная связь. Поэтому при уменьшении выходного напряжения будет уменьшаться ток через стабилитрон и базу транзистора, что приведет к значительно большему (в $h_{21Э}$ раз) уменьшению коллекторного тока, а значит, к увеличению выходного напряжения. При увеличении же выходного напряжения будет наблюдаться обратный процесс.

Значение стабилизированного выходного напряжения определяют суммированием напряжения стабилизации стабилитрона с напряжением эмиттерного перехода открытого транзистора ($\approx$0,7 В для кремниевого транзистора и 0,3 В для германиевого). Максимальный же ток стабилизации аналога будет практически в $h_{21Э}$ раз превышать такой же параметр используемого стабилитрона. Соответственно во столько же раз будет больше и мощность рассеивания на транзисторе по сравнению с мощностью на стабилитроне.

Из приведенных соотношений нетрудно сделать вывод, что статический коэффициент передачи мощного транзистора должен быть не менее частного от деления максимального тока потребления нагрузки к максимальному току стабилизации стабилитрона. Максимально допустимый ток коллектора транзистора и напряжение между коллектором и эмиттером должны превышать соответственно заданный ток стабилизации аналога и выходное напряжение.

При использовании транзистора структуры р-п-р его следует подключать в соответствии с приведенной на рис. 4 схемой. В этом варианте транзистор можно укрепить непосредственно на шасси питаемой конструкции, а остальные детали аналога смонтировать на выводах транзистора.

Для снижения пульсаций выходного напряжения и уменьшения дифференциального сопротивления аналога параллельно выводам стабилитрона можно включить оксидный конденсатор емкостью 100...500 мкФ.

В заключение немного о температурном коэффициенте напряжения (ТКН) аналога. При использовании прецизионных стабилитронов серий Д818, КС191, ТКН аналога будет значительно хуже ТКН стабилитрона. Если применен стабилитрон с напряжением стабилизации более 16 В, ТКН аналога будет примерно равен ТКН стабилитрона, а со стабилитронами Д808 — Д814 ТКН аналога улучшится.

И. КУРСКИЙ

ОТ РЕДАКЦИИ. В статье И. Курского не ставится вопрос о выборе балластного резистора, имея в виду, что схема параметрического стабилизатора у вас уже есть и нужно лишь подобрать мощный стабилитрон. Если же такой схемы нет, воспользуйтесь рекомендациями по расчету балластного резистора, приведенными в статье В. Крылова «Простой стабилизатор напряжения» в «Радио», 1977, № 9, с. 53, 54

Рис. 1

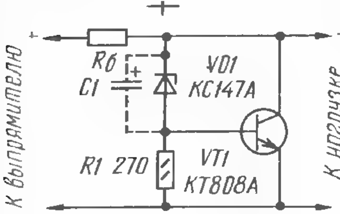


Рис. 2

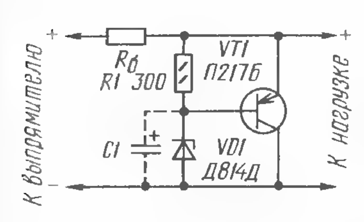


Рис. 3

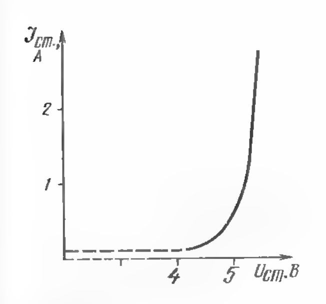


Рис. 4

Немного о замене радиодеталей

Собирая понравившуюся конструкцию, вы вдруг обнаруживаете, что некоторых деталей недостает. Этот прискорбный факт заставляет порою побывать во всех ближайших и удаленных радиомагазинах, но не достичь желаемого результата.

А ведь в большинстве случаев совсем не обязательно стремиться ставить в конструкцию то, что указано на схеме. Достаточно немного поразмыслить и, зная некоторые принципы замены деталей, подобрать из имеющихся под руками те, которые вполне могут заменить отсутствующие.

Возьмем, к примеру, резисторы. Для них основными параметрами являются номинальное сопротивление, максимально допустимая мощность рассеивания, допуск (разброс) номинального сопротивления, температурный коэффициент сопротивления (ТКС).

Наиболее распространенные постоянные резисторы — МЛТ. Для них определяющими параметрами являются лишь первые два, поэтому в большинстве конструкций при замене можно ставить резистор того же номинала с большей допустимой мощностью — это приведет лишь к увеличению габаритов конструкции. Если в описании конструкции нет специальных оговорок, в большинстве случаев подойдут резисторы другого номинала, возможно близкого к указанному на схеме. Делать этого не следует в тех случаях, когда резисторы должны использоваться, например, в делителях напряжения измерительных приборов, во времязадающих цепях, в фильтрах и регуляторах тембра. Здесь определяющим параметром становится еще и допуск номинального значения сопротивления, а для делителей и шунтов измерительных приборов, помимо всего прочего, — ТКС.

С переменными резисторами ситуация иная: кроме допустимой рассеиваемой мощности и номинального сопротивления, они характеризуются еще рядом параметров, в частности, видом зависимости сопротивления от угла поворота движка. Но несмотря на это, в большинстве случаев работоспособность устройства не нарушится при замене переменного резистора другим, близкого номинала и не меньшей рассеиваемой мощности.

Конденсаторы. Кроме номинальной емкости и предельно допустимого напряжения, при замене иногда приходится учитывать температурный коэффициент емкости (ТКЕ) — он является определяющим параметром для конденсаторов, работающих в высокостабильных устройствах, например, мультивибраторах, таймерах, генераторах, фильтрах, колебательных контурах и т. д. В них нужно применять конденсаторы с малым ТКЕ, например, типа КТ групп П33, М33. Весьма стабильны конденсаторы К31 (аналог КСО).

Практически во всех остальных случаях, когда стабильность емкости не играет роли, можно использовать конденсаторы любых типов, учитывая лишь номинальную емкость и напряжение. Конечно, допустима установка конденсатора с большим напряжением, тем более, что у такого конденсатора значительно меньше ток утечки.

Во всех случаях конденсаторы с большим разбросом значения емкости можно заменять на конденсаторы с меньшим разбросом, алюминиевые оксидные конденсаторы (К50-3, К50-6) на полупроводниковые и танталовые (К52-2, К53-1). Оксидные полярные конденсаторы допустимо заменять неполярными (бумажными и керамическими), но обратная замена нежелательна.

Диоды. Основными параметрами их являются предельно допустимый прямой ток, предельно допустимое обратное напряжение, а иногда и обратный ток, характеризующий, по сути дела, обратное сопротивление диода. Можно утверждать, что замена диодов по принципу «не меньшие предельно допустимые ток и напряжение, не больший обратный ток» не ухудшает работу устройства.

Для выпрямителей определяющими параметрами являются предельные ток и напряжение. При токах до 10 А можно применять диоды серий Д242 — Д247 и подобные на соответствующее напряжение. При токах 1...5 А удобно использовать диоды серии КД202, при токах 0,5...1 А — диодные сборки серий КЦ402 — КЦ405, а при меньших токах — сборки КЦ407 или диоды КД209, КД105, Д226 с соответствующим буквенным индексом в зависимости от напряжения. Все мощные диоды при токах выше 1 А следует устанавливать на радиаторы.

В импульсных и относительно высокочастотных (свыше нескольких килогерц) устройствах необходимо устанавливать импульсные диоды, например, серий КД503, КД509, Д220. Такие же диоды следует применять в устройствах с цифровыми микросхемами.

Замена германиевых диодов кремниевыми допустима практически всегда, кроме случаев, когда важно прямое напряжение (у кремниевых диодов оно составляет 0,6...0,7 В, у германиевых 0,2...0,4 В), например, в двухтактном выходном каскаде усилителя ЗЧ. А вот кремниевые диоды заменять на германиевые не следует из-за их значительно большего обратного тока.

Стабилитроны. Основные параметры этих приборов, учитываемые при замене,— напряжение стабилизации, максимальный постоянный ток стабилизации и дифференциальное сопротивление. В большинстве случаев важно не столько само значение стабилизированного напряжения, сколько его стабильность. Поэтому без особых сомнений можно использовать вместо указанных на схеме стабилитроны с другим, но возможно близким, напряжением стабилизации. Исключение составляют параметрические стабилизаторы для питания ТТЛ микросхем, рассчитанных на весьма узкий диапазон рабочих напряжений. В таких случаях желательно установить стабилитрон, указанный на схеме.

При замене стабилитронов следует учитывать и дифференциальное сопротивление - оно у заменяющего прибора не должно быть выше, чем у заменяемого.

Транзисторы. Основные параметры транзисторов, учитываемые при замене,— максимально допустимые напряжение коллектор - эмиттер, ток коллектора, рассеиваемая мощность коллектора, а также статический коэффициент передачи тока (в схеме с общим эмиттером). Выбирать заменяющий транзистор следует из того же класса, что и заменяемый (маломощный, высокочастотный и т. д.), и с такими же или несколько лучшими параметрами.

Для маломощных транзисторов в подавляющем большинстве случаев можно заменять германиевые (например, серий МП37, МП42) на кремниевые (КТ361, КТ315) соответствующей структуры). Практически всегда можно заменить транзисторами КТ3102 (n-p-n) и КТ3107 (p-n-p) любые другие соответствующей структуры, кроме используемых в сверхвысокочастотных устройствах. Для ключевых режимов (например, в каскадах согласования с цифровыми микросхемами) выбор транзистора не имеет большого значения, лишь бы были соблюдены требования по допустимой мощности рассеивания и быстродействию (этому требованию удовлетворяют транзисторы, специально предназначенные для работы в импульсных устройствах).

При замене транзисторов средней и большой мощности следует учитывать равенство или близость параметров заменяемого и заменяющего транзисторов.

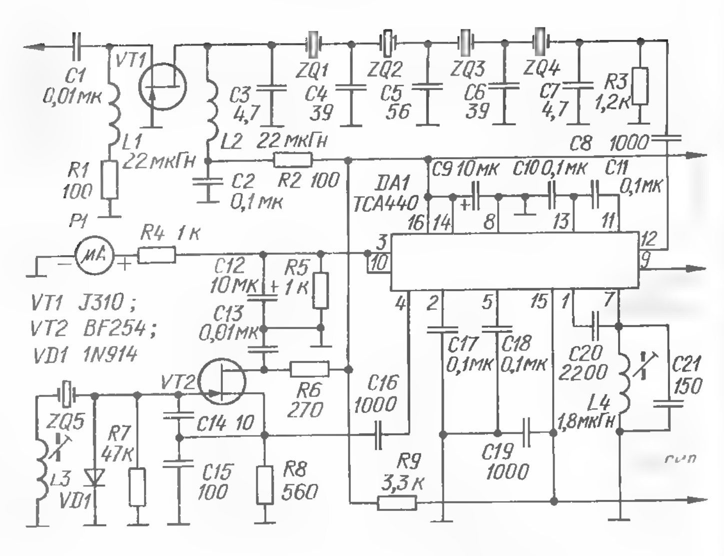
Разумеется, лучше заменять транзисторы распространенных старых серий на новые, хотя в некоторых случаях придется несколько изменить режим работы, скажем, подстроить ток покоя выходного каскада усилителя ЗЧ.

Ю. РЕВИЧ

г. Москва



ТРАКТ ПЧ СВЯЗНОГО ПРИЕМНИКА



В связных коротковолновых приемниках и трансиверах среднего класса можно использовать несложный тракт промежуточной частоты, схема которого показана на рисунке. Значение ПЧ зависит здесь от номинальной частоты лестничного фильтра из кварцевых резонаторов ZQ1—ZQ4.

Указанные на схеме номиналы конденсаторов С3—С7 и резистора R3 соответствуют SBB фильтру на частоту 9,06 МГц, собранному из резонаторов в миниатюрном металлическом корпусе. При использовании кварцевых резонаторов на другую частоту и в другом корпусе номиналы этих элементов необходимо рассчитать заново по какой-либо из методик, описания которых есть в радиолюбительской литературе.

Между смесителем и фильтром введен предварительный усилитель ПЧ, который выполнен на полевом транзисторе VT1, включенном по схеме с общим затвором, что обеспечивает высокую устойчивость работы. Входное сопротивление этого усилителя невелико (50...100 Ом), и он хорошо согласуется с кольцевым балансным смесителем на диодах. Наличие в тракте предусилителя ПЧ позволяет получить чувствительность приемника около 1 мкВ даже без усиления по радиочастоте. Лучшие результаты могут быть достигнуты, если смеситель собран на диодах Шоттки.

С фильтра сигнал поступает на микросхему DA1, которая содержит усилитель РЧ, смеситель с гетеродином и усилитель ПЧ. Включение микросхемы здесь отличается от типового — ее тракт ПЧ использован по прямому назначению, а смеситель выполняет функции детектора SSB сигнала. Сигнал с кварцевого фильтра поступает на вход тракта ПЧ микросхемы (вывод 12), а на его выходе (вывод 7) включен контур L4C21. Резонансная частота этого контура должна соответствовать выбранному значению ПЧ. Усиление тракта регулируют (вручную или автоматически) подачей положительного напряжения на вывод 9 микросхемы DA1.

Далее сигнал ПЧ подводят к входу усилителя РЧ микросхемы (вывод 1), который в этом случае выполняет функции дополнительного усилителя по ПЧ, а с него — на смеситель. Гетеродин выполнен на транзисторе VT2, хотя можно использовать и гетеродин, имеющийся в микросхеме DA1 (это потребовало бы применения еще одной катушки).

Напряжение гетеродина поступает на вывод 4 микросхемы, а с ее вывода 15 снимают сигнал ЗЧ. Частота гетеродина стабилизирована кварцевым резонатором ZQ5. Поскольку частоты всех пяти использованных резонаторов одинаковы, то последовательно с этим резонатором включена катушка L3. Оиа имеет подстроечник, что дает возможность установить частоту гетеродина на левом скате АЧХ кварцевого фильтра. Это удобно с точки зрения выбора частот генератора плавного диапазона.

Для S-метра используют микроамперметр с током полного отклонения стрелки 200 мкА. Иногда для точной установки на нуль в отсутствие сигнала на минусовой вывод требуется подать небольшое постоянное напряжение (примерно 50 мВ).

Вывод 6 микросхемы оставляют свободным.

Кварцевый фильтр, катушки L3 и L4 следует экранировать.

Jednostavan CW 'SSB prijemnik za KT. Radioamater, 1988, N 11, s. 302—306.

Примечание редакции. Транзистор J310 можно заменить на КП302Б, BF254 — на КП303Е, диод 1N914 — на КД503 с любым буквенным индексом, микросхему TCA440 — на К174ХА2.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Ваша телерадиоаппаратура будет работать лучше, если Вы будете питать ее через стабилизатор.

Автоматически поддерживая необходимое для радиоаппаратуры напряжение, стабилизатор обеспечивает её нормальную работу, продлевает срок службы такого дорогого узла телевизора, как кинескоп. (Для телевизоров УСЦТ всех поколений стабилизатор не нужен).

Роспосылторг предлагает:

— стабилизатор СН-200 «Жигули» для телевизоров и другой радиоаппаратуры мощностью от 100 до 200 Вт; цена — 27 р. 50 к.;

— стабилизатор СПН-400 для телерадиоаппаратуры мощностью от 100 до 400 Вт; цена — 40 руб.

По вашему заказу Роспосылторг вышлет стабилизатор на домашний адрес наложенным платежом (оплата на почте при получении).

Заказы принимаются в течение одного месяца после выхода журнала в свет.

Адрес: 111126, г. Москва, ул. Авиамоторная, 50. Объединение «Роспосылторг».

МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К174

Усилитель мощности К174УН15

Назначение выводов:

1 — общий сигнальный вывод левого канала; 2 — неинвертирующий вход левого канала; 3 — инвертирующий вход левого канала; 4 — общий вывод левого канала; 5 — выход левого канала; 6 — плюсовой вывод питания обоих каналов; 7 — выход правого канала; 8 — общий вывод правого канала; 9 — инвертирующий вход правого канала; 10 — неинвертирующий вход правого канала; 11 — общий сигнальный вывод правого канала. Разделение каналов на левый и правый — условное. По параметрам оба канала идентичны.

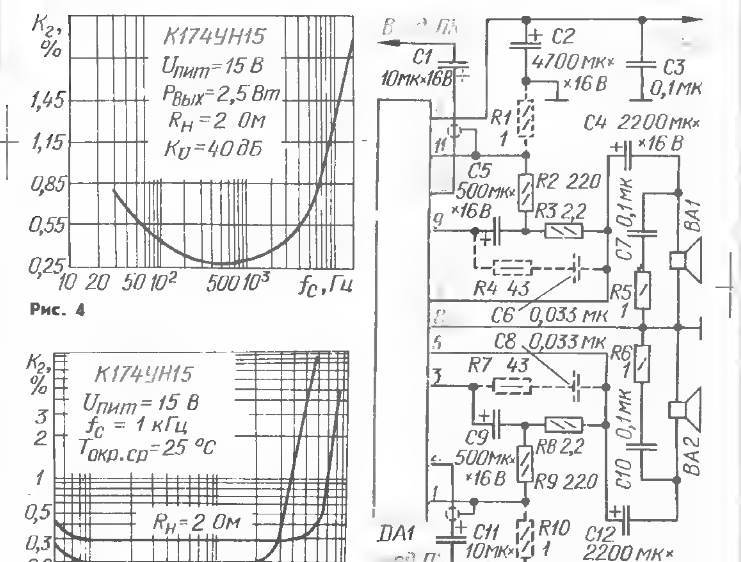


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

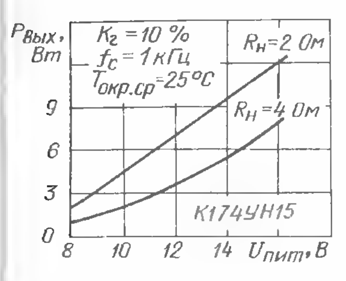


Рис. 3

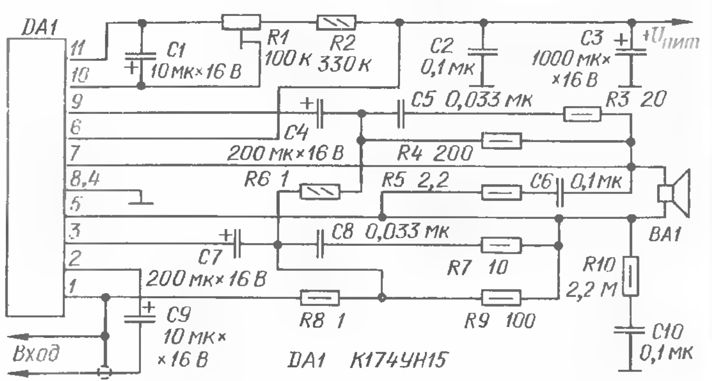


Рис. 7

На рис. 3—5 показаны типовые зависимости основных электрических параметров (на графиках $P_{вых}$ — выходная мощность; $f_с$ — частота входного сигнала; $K_г$ — коэффициент гармоник выходного сигнала. На рис. 6 и 7 представлены типовые схемы включения в стереофоническом и мостовом монофоническом усилителях ЗЧ. Резисторы R1 и R10 (по схеме на рис. 6) следует устанавливать при возникновении самовозбуждения. Демпфирующие цепи R4C6 и R7C8 (их иногда называют «антизвонными») необходимы только при возникновении характерного резонансного призвука во время работы усилителя.

Н. НОВАЧЕНКО

г. Москва

Окончание. Начало см: в «Радио», 1989, № 8.

Справочный листок

ЦВЕТОВАЯ МНЕМОНИЧЕСКАЯ МАРКИРОВКА КОМПОНЕНТОВ РЭА

Стабилитроны

В «Радио», 1988, № 7—10 помещен справочный материал, позволяющий по цветовым меткам на корпусе того или иного компонента определить его тип. Среди редакционных писем, касающихся этой серии статей, было много таких, где читатели просили дополнить ее цветовой маркировкой миниатюрных стабилитронов. Выполняем эту просьбу.

Одновременно считаем необходимым отметить следующее. В процессе производства предприятиям - изготовителям компонентов РЭА приходится время от времени пересматривать номенклатуру и параметры изделий, совершенствовать технологию, менять конструкцию и исходные материалы и т. д. Справочная литература, рассчитанная на массового читателя, как правило, не успевает своевременно отразить все эти изменения.

В результате «на руках» у радиолюбителей могут оказаться элементы, у которых, например, маркировка соответствует справочнику, а конструкция нет; или, скажем, «Справочный листок» журнала может не во всем совпадать с тем или иным справочником.

И в заключение заметим, что во всех опубликованных статьях (и в будущих тоже) этой серии материалов фигурируют только компоненты широкого применения.

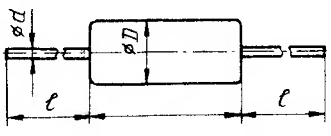


Таблица 2

№ варианта корпуса	Размеры, мм			
	⌀d	⌀D	L	l
1	0,6	3	7,5	26
2	0,5	3	7,5	28
3	0,56	2,2	5,4	28
4	0,5	2,7	4,7	28
5	0,86	2,7	5,2	28

Таблица 1

Стабилитрон	Цвет корпуса[1]	Маркировка (кольцевая полоса)	№ варианта корпуса (по рис.)
КС133А КС139А КС147А КС156А КС168А	Не окрашен; голубая кольцевая полоса со стороны вывода катода[2]	Со стороны вывода анода: Белая Зеленая Серая Оранжевая Красная	1
КС133Г КС139Г КС147Г КС156Г	Не окрашен	Оранжевая[3] Серая Зеленая Красная	2
КС175Е КС182Е КС191Е КС210Е КС211Е КС212Е КС213Е	Не окрашен; зеленая метка на торце у вывода катода	Со стороны вывода катода: Белая Желтая Голубая Зеленая Синяя Оранжевая Черная	3
КС175Ж КС182Ж КС191Ж КС210Ж КС211Ж КС212Ж КС213Ж КС215Ж КС216Ж КС218Ж КС220Ж КС222Ж КС224Ж	Серый » » » » » » Черный » » » » »	Со стороны вывода анода: Белая Желтая Красная Зеленая Синяя Черная Голубая Белая Желтая Красная Зеленая Синяя Голубая	4
КС405А	Серый	Красная полоса со стороны вывода катода; черная полоса со стороны вывода анода	3
КС406А КС406Б КС508Б КС508В КС508Г КС508Д	Черный	**Со стороны вывода катода / анода** Серая / Белая Белая / Оранжевая Желтая / Белая Красная / Зеленая Голубая / Белая Зеленая / Белая	[illegible]
КС407А КС407Б КС407В КС407Г КС407Д	Черный, красная кольцевая полоса со стороны вывода катода	Со стороны вывода анода: Голубая Оранжевая Желтая Зеленая Серая	3
КС509А КС509Б КС509В	Белый или серый; голубая кольцевая полоса со стороны вывода катода	Со стороны вывода анода: Красная Желтая Зеленая	5

Примечания: 1. Корпус приборов — стеклянный. 2. В режиме стабилизации полярность включения стабилитрона должна быть обратной (то есть плюс — на катоде, минус — на аноде). 3. Приборы этой серии маркируют не кольцевой полосой, а цветной меткой на корпусе со стороны вывода катода. Допускается цифро-буквенная маркировка.

Материал подготовили
Д. АКСЕНОВ, А. ЮШИН, Л. ЛОМАКИН

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И... ЧИТАТЕЛЬ

СКРЫПНИК В. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ КВ ТРАНСИВЕРА. — РАДИО, 1988, № 12, с. 20—23.

О дросселях L1—L7.

В усилителе применены унифицированные дроссели марки ДМ (можно использовать ДПМ): L1, L3 — L5 — ДМ-0,1 (на ток 0,1 А), L2 — ДМ-0,4 (0,4 А), L6 и L7 — ДМ-3 (3 А). Последние два дросселя могут быть самодельными. Обмотка каждого из них должна содержать 3...5 витков изолированного монтажного провода сечением 0,5...0,75 мм^2, намотанного на кольцевой магнитопровод внешним диаметром 10...12 мм из феррита 600НН (1000НН, 1000НМ).

Размеры теплоотвода транзисторов.

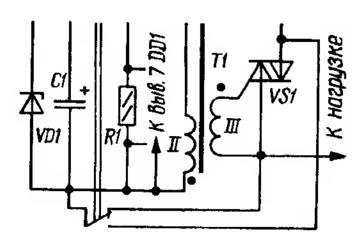
Транзисторы VT3 — VT5 и VT7 установлены на ребристом теплоотводе размерами 120×80×15 мм, причем последний размещен между VT4 и VT5. Диод VD3 пропущен через прямоугольное отверстие, вырезанное в печатной плате под транзистор VT3 (см. рис. 3 в статье), и контактирует с теплоотводом (через пасту КПТ-8) в непосредственной близости от корпуса транзистора. С контактными площадками платы выводы транзистора соединены отрезками монтажного провода.

●

МЕДИНСКИЙ Л. ПРОСТОЕ ЭКОНОМИЧНОЕ РЕЛЕ ВРЕМЕНИ.— РАДИО, 1988, № 1, с. 40—42.

О кнопке SB1 и надежности реле времени.

Верхняя (по схеме на рис. 1 в статье) контактная группа кнопки SB1 должна размыкаться либо одновременно, либо раньше переключения нижней, а замыкаться — либо также одновременно, либо позже ее. Если же при нажатии или отпускании кнопки переключающаяся группа контактов окажется в нижнем (по схеме) положении, а размыкающая — в положении, показанном на схеме, напряжение сети в непроводящий для диода VD2 период будет подано (через нагрузку) на реле, в результате чего микросхема DD1, транзистор VT2 и стабилитрон VD1 выйдут из строя. Первым обратил внимание на эту опасность читатель С. Тарханов из г. Краснокаменска Читинской обл. Чтобы в устройстве можно было использовать без подбора любую кнопку с нужным набором контактов, он предлагает изменить схему включения нижней группы, как показано на рисунке. В этом случае



попадание напряжения сети на элементы реле исключено.

Мощность рассеяния резистора R2 желательно увеличить до 2 Вт.

Причины неработоспособности устройства по схеме на рис. 1.

Одна из возможных причин — повышенный обратный ток коллекторного перехода транзистора VT2 (это наиболее вероятно при использовании вместо КТ326А транзисторов, например, серии КТ361). Генератор импульсов на таком транзисторе генерирует и при отсутствии разрешающего сигнала на выходе 15 счетчика DD1. В результате нагрузка включается после первого отпускания кнопки SB1 и остается в этом состоянии на все время включения реле в сеть.

Предотвратить неуправляемую генерацию нетрудно — достаточно немного сместить эмиттерный переход транзистора VT2 в обратном направлении. Практически это можно сделать так: в эмиттерную цепь включить (в прямом направлении) маломощный кремниевый диод (например, серии Д223) и соединить его катод и эмиттер транзистора с минусовым проводом питания через резистор сопротивлением 10...12 кОм.

Возможная причина неработоспособности реле — недостаточная для некоторых экземпляров симисторов КУ208Г (VS1) длительность открывающего импульса, формируемого генератором на транзисторе VT2. Увеличить длительность импульса можно заменой конденсатора С4 (0,033 мкФ) другим, емкостью 0,15...0,2 мкФ.

●

МАЛИШЕВСКИЙ И. МАЛОГАБАРИТНЫЙ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЙ ПРИЕМНИК. — РАДИО, 1989, № 1, с. 56—59.

Об увеличении чувствительности приемника в диапазоне СВ.

Повысить чувствительность приемника в диапазоне СВ можно, увеличив коллекторный ток транзистора VT2 смесительного каскада. Для этого резистор R2 необходимо заменить резистором сопротивлением 6,8 кОм и его левый (по схеме на рис. 1 статьи) вывод соединить не с эмиттером транзистора гетеродина VT1, а с минусовым выводом элемента питания G1.

●

АБРАМОВ А. СИНХРОННЫЙ ДЕТЕКТОР В СУПЕРГЕТЕРОДИННОМ АМ ПРИЕМНИКЕ.— РАДИО, 1985, № 6, с. 42—44.

Верно ли, как сказано в статье, что «у включенного вместо диода Д1 синхронного детектора при отсутствии сигнала ПЧ постоянный потенциал выхода должен быть равен потенциалу входа»?

Нет, неверно. Через диод Д1 детекторного каскада радиоприемника «ВЭФ-201» протекает небольшой начальный прямой ток, поэтому напряжение на его катоде на несколько десятых долей вольта ниже, чем на аноде. Чтобы не нарушить работу АРУ и не ухудшить чувствительность приемника, постоянные напряжения на входе и выходе синхронного детектора должны быть такими же, как и у диодного.

Практически этого добиваются так. Настроив приемник на мощную местную радиостанцию с диодным детектором, заменяют его синхронным и подбирают резистор R2 таким образом, чтобы громкость звучания стала прежней. При необходимости резистор подбирают более точно, сравнивая в том и другом случаях громкость приема какой-либо слабо слышимой станции.

Какое напряжение должно быть на выводе 13 микросхемы DA1?

При свежей батарее GB1 в отсутствие сигнала радиостанции напряжение на выводе 13 микросхемы DA1 (относительно общего

провода) должно быть около —1 В. Во время приема радиостанции оно может изменяться в ту или иную сторону от этого значения, обеспечивая автоподстройку частоты гетеродина на транзисторе VT3.

Замена варикапа КВ104Д.

При соответствующем подборе конденсатора С3 возможно применение любого варикапа серии КВ104.

ЗАХАРОВ А. «КОЛЬЦЕВОЙ» СТЕРЕОДЕКОДЕР В УКВ ЧМ ПРИЕМНИКАХ. — РАДИО, 1987, № 10, с. 56, 57.

Намоточные данные катушки L1 стереодекодера по схеме на рис. 1.

Катушка L1 содержит 400 витков провода ПЭВ-2 0,1 с отводом от середины (намотана в два провода, средний вывод получен соединением конца одного с началом другого). Каркас склеен из бумаги и плотно надет на стержневой магнитопровод диаметром 8 и длиной 25 мм из феррита марки 400НН.

КАСЬЯНОВ А., МЕНЬШИКОВ А. ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЙ КОРРЕКТИРУЮЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ. — РАДИО, 1988, № 12, с. 38—40.

О сопротивлении нагрузки усилителя.

В статье приведено минимальное сопротивление нагрузки (1 кОм) без учета АЧХ цепи C10R23C11R24 (см. рис. 1 в статье). При указанных на схеме номиналах ее элементов подключение столь низкоомной нагрузки вызовет значительный спад АЧХ усилителя в области низших частот. Чтобы этого не случилось, необходимо емкость конденсатора С10 увеличить до 4...5 мкФ (например, включить параллельно два керамических конденсатора емкостью 2,2 мкФ каждый), а минимальным считать сопротивление нагрузки, равное 2 кОм.

Чем объясняется применение в стабилизаторе напряжения питания (рис. 2 в статье) транзисторов КТ825Г и КТ827А?

Составные транзисторы серий КТ825 и КТ827 имеют большую рассеиваемую мощность и обладают высоким статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э}$ (до 18 000). Это позволило значительно снизить напряжение пульсаций и питать от стабилизатора не только оба канала корректирующего усилителя, но и другие электронные устройства полного усилителя ЗЧ. При отсутствии названных транзисторов в стабилизаторе можно применить более доступные транзисторы серий КТ816 и КТ817, КТ814 и КТ815.

О печатной плате.

На чертеже платы (см. рис. 3 в статье) со стороны установки деталей пропущен печатный проводник, соединяющий правый (по чертежу) вывод конденсатора С9 с выводом коллектора транзистора VT9.

НАЗАРОВ М. РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ. — РАДИО, 1988, № 4, с. 51—53.

Можно ли избавиться от помех с частотой тактового генератора?

При существующем уровне технологии производства ЦАП серии К572ПА1 проникание помех с частотой следования импульсов тактового генератора в обрабатываемый сигнал неизбежно. Объясняется это тем, что различным кодовым комбинациям на цифровых входах микросхем DA1, DA2 соответствуют различные сопротивления, приведенные к инвертирующим входам ОУ DA3, DA4 относительно неинвертирующих. Это различие практически целиком определяется точностью изготовления резисторной матрицы ЦАП, поэтому можно вести речь не об избавлении от названных помех, а об уменьшении их заметности.

Для минимизации помех рекомендуется использовать в регуляторе только ЦАП с индексом А (отличаются более высоким качеством изготовления резисторной матрицы) и ОУ с возможно меньшим входным током (К544УД2А в этом отношении один из лучших, заменять его на К544УД2Б нежелательно).

Чтобы снизить относительный уровень паразитного сигнала, необходимо в максимальной степени использовать динамический диапазон регулятора: амплитуду входного сигнала увеличить примерно до 10 В, а выходного — уменьшить до 1...2 В, зашунтировав встроенный в микросхему К572ПА1А резистор обратной связи (выводы 1 и 16) внешним резистором. Сопротивление последнего проще всего подобрать, временно подключив к указанным выводам переменный резистор сопротивлением 100 кОм.

ЖЕЛЮК О. ИНДИКАТОР УРОВНЯ СИГНАЛА.— РАДИО, 1988, № 3, с. 44—46.

О схеме соединений печатной платы.

Контактная площадка, расположенная рядом с площадкой, к которой припаян вывод резистора R9 (см. рис. 3), не должна соединяться с общим проводом. Она предусмотрена на тот случай, если нить накала вакуумно-люминесцентного индикатора предполагается питать от отдельного источника напряжением 3,5 В. В этом случае ее соединяют с минусовым выводом источника, а расположенную рядом площадку — с плюсовым (резистор R9 исключают).

О напряжении питания индикатора.

Для сохранения полученной при налаживании точности калибровки питать индикатор необходимо стабилизированным напряжением. Его номинальное значение может быть любым в пределах 27...32 В, однако это должно быть учтено при расчете сопротивления резисторов R2 (вместо 27,6 в формулу надо вписать число, равное $U_{пит}+0,6$).

ДЛИ Ю. ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ.— РАДИО, 1989, № 3, с. 57, 58.

Замена головки 6ГД-2.

Вместо 6ГД-2 можно применить динамическую головку 75ГДН-1Л-4 (прежнее обозначение 30ГД-2) или 35ГДН-4 (25ГД-26Б). У этих головок более чем вдвое меньшее стандартное звуковое давление (соответственно 0,15 и 0,12 Па) по сравнению с 6ГД-2 (0,35 Па), однако их значительно большая номинальная мощность компенсирует этот недостаток. Паспортная мощность громкоговорителя после такой замены возрастет в первом случае до 50, во втором — до 40 Вт, номинальное электрическое сопротивление понизится до 4 Ом. Емкость конденсатора С1 при использовании головки 75ГДН-1Л-4 — 80 мкФ. ПАС в обоих случаях не требуется.

Первый вариант замены предпочтительнее, так как головка 75ГДН-1Л-4 имеет те же размеры, что и 6ГД-2, и больший, чем у 35ГДН-4, КПД, особенно на частотах ниже 100 Гц.

СИКАЗАН В., ИЛЮЩЕНКО В., РЫБАЛОВ Б. ЭМИ С КАНАЛЬНЫМ ПРОЦЕССОРОМ.— РАДИО, 1988, № 11, с. 40—44; № 12, с. 46—48.

Верно ли указан номер вывода, к которому подключен вывод элемента DD2.4 (рис. 5 в статье)?

Выход элемента DD2.4 — вывод 8.

Частота настройки фильтра на транзисторе VT3 (рис. 8 в статье).

Частота квазирезонанса активного формантного фильтра на транзисторе VT3 — 4 кГц.

Емкость конденсаторов С9 и С10 (рис. 8).

Номинальная емкость конденсаторов С9 и С10 — 4700 пФ.

О таблице кодов данных ПЗУ.

Второй шестнадцатиричный код данных для ноты $F_{\#}$ (по адресу 18Н) — 5ВН.

ПЕРЕЛИСТЫВАЯ СТРАНИЦЫ ЖУРНАЛА



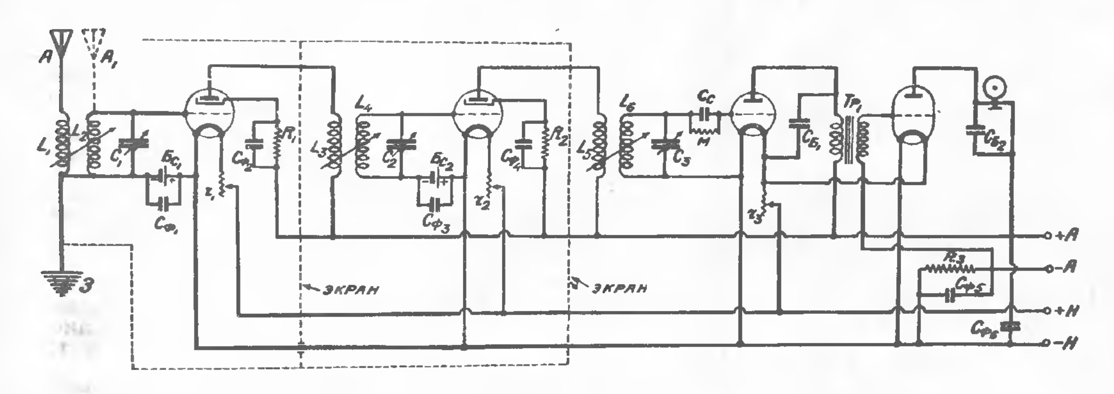
О ЧЕМ ПИСАЛ ЖУРНАЛ «РАДИОЛЮБИТЕЛЬ» № 9, 1930 г.

★ В статье «Радио и кино» говорилось: «Сейчас радио и кино — эти два важнейших рычага культурной революции — в своем техническом развитии настолько близко подошли друг к другу, что пора, пожалуй, поставить вопрос об организационном объединении работы в обоих направлениях». И далее, говоря о быстром развитии звукового кино, в котором звук записывался оптическим способом на звуковой дорожке кинопленки, отмечалось: «Лента с записанным звуком — более совершенный инструмент, нежели граммофонная пластинка... Эти ленты можно распространять по всей стране и передавать записанное через десятки и сотни местных радиовещательных станций. Так переплетаются пути радио и кино сейчас. В будущем им суждено соединиться еще ближе — мы имеем в виду телекино. Уже сейчас можно смело сказать, что лет через десять — пятнадцать и кино, и радиовещание в настоящем их виде постепенно будут отмирать, а их место займет телекино. Перспективы у этого нового достижения человеческой технической мысли [имеется в виду телевидение.— *А. К.*] колоссальны...

★ Приводятся сведения по количеству в СССР радиоприемников на 1 апреля 1930 г.: всего 497 334, из них детекторных 401 271 (в том числе самодельных 198 372), ламповых 96 063 (в том числе самодельных 52 569, т. е. более половины). Радиотрансляционных точек насчитывалось 242 608. Таким образом общее число радиослушательских установок составило 739 942.

★ «К октябрьским торжествам многие московские улицы и площади будут специально радиофицированы. На Красной площади предполагается установить мощные динамические громкоговорители. Радиобюро телефонной сети изготовило специальные передвижки для установки на автомобилях».

★ В связи с началом выпуска отечественной промышленностью ламп с экранирующей сеткой журнал приступил к популяризации использования их в любительской аппаратуре. В этом номере журнала описывается первая конструкция радиоприемника, в котором применены две экранированных лампы в усилителе высокой (радио) частоты. В статье отмечается, что благодаря двум каскадам высокой частоты и трем настраивающимся контурам удалось значительно повысить избирательность. Кроме того, двухкаскадный высокочастотный усилитель позволил отказаться от обратной связи, вносящей искажения при приеме радиовещательных передач и оказывающей мешающее действие соседним приемникам. Схема приемника приведена на рис. 1. Она разработана сотрудником редакции Л. В. Кубаркиным, который долгие годы плодотворно занимался популяризацией радиотехники.



★ В лаборатории журнала разработан «колхозный» усилитель, специально предназначенный для радиофикации деревень. «Устройство его очень несложно,— пишется в статье,— и стоимость невысока. Выходная мощность усилителя равна, примерно, одной пятой или даже четверти ватта. Если, как у нас принято считать, для нормальной работы одного говорителя требуется в среднем 10 мВт, то «колхозный» усилитель способен везти до 20—25 говорителей, нагружая их достаточно хорошо. Испытания усилителя в работе показали, что он дает чистую и громкую передачу». В усилителе были применены экономичные лампы: в первом каскаде СТ-83, во втором и выходном — УТ-40. Вторичная обмотка выходного (линейного) трансформатора секционирована, что дает возможность подбирать число витков в зависимости от нагрузки сети.

Публикацию подготовил
А. КИЯШКО